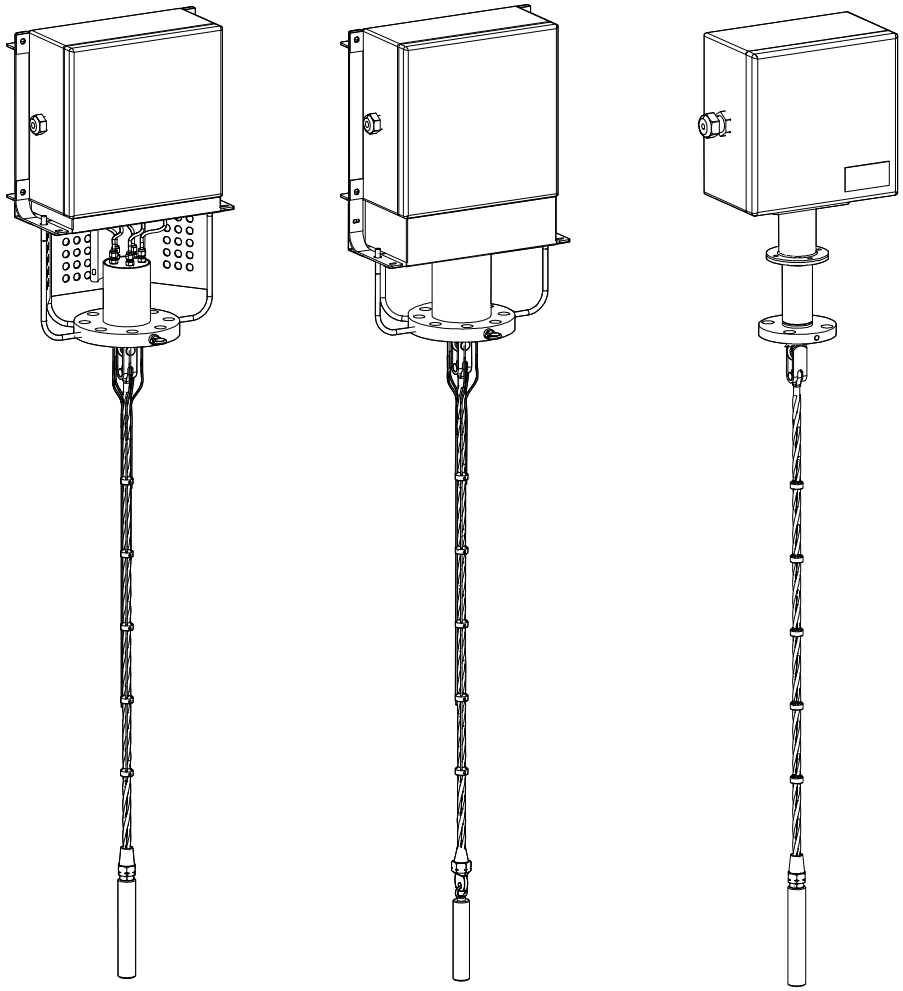
BA01955T/23/ES/01.18
71526082
2018-12-15

Manual de instrucciones
iTHERM
MultiSens Bundle TMS31

Multipunto de cable flexible metálico para aplicaciones en silos y depósitos de almacenamiento



Endress+Hauser
People for Process Automation

Índice de contenidos

1 Sobre este documento 4
1.1 Función del documento 4
1.2 Símbolos 4

2 Instrucciones básicas de seguridad . . . 6
2.1 Requisitos que debe cumplir el personal 6
2.2 Uso correcto del equipo 6
2.3 Seguridad en el lugar de trabajo 7
2.4 Funcionamiento seguro 7
2.5 Seguridad del producto 7

3 Descripción del producto 8
3.1 Arquitectura del equipo 8

4 Recepción de material e identificación del producto 10
4.1 Recepción de material 10
4.2 Identificación del producto 10
4.3 Almacenamiento y transporte 11

5 Montaje 12
5.1 Requisitos de montaje 12
5.2 Montaje del portasondas 12
5.3 Verificaciones tras el montaje 15

6 Conexión eléctrica 17
6.1 Guía rápida de cableado 17
6.2 Conexión de los cables del sensor 19
6.3 Conexión de la fuente de alimentación y los cables de señal 20
6.4 Apantallamiento y puesta a tierra 21
6.5 Grado de protección 21
6.6 Comprobaciones tras la conexión 22

7 Puesta en marcha 23
7.1 Preliminares 23
7.2 Comprobación de funciones 23
7.3 Encendido del equipo 25

8 Diagnóstico y localización y resolución de fallos 25
8.1 Localización y resolución de fallos en general . 25

9 Reparación 26
9.1 Observaciones generales 26
9.2 Piezas de repuesto 26
9.3 Servicios de Endress+Hauser 26
9.4 Devolución del equipo 27
9.5 Eliminación de residuos 27

10 Accesorios 28
10.1 Accesorios específicos para el equipo 29
10.2 Accesorios específicos para la comunicación . . 30
10.3 Accesorios específicos de servicio 30

11 Datos técnicos 32
11.1 Entrada 32
11.2 Salida 32
11.3 Características de funcionamiento 34
11.4 Entorno 36
11.5 Estructura mecánica 37
11.6 Certificados y homologaciones 45
11.7 Documentación 46

1 Sobre este documento

1.1 Función del documento

El presente manual de instrucciones contiene toda la información que se necesita durante las distintas fases del ciclo de vida del equipo: desde la identificación del producto, la recepción de material y su almacenamiento, hasta el montaje, la conexión, la configuración y la puesta en marcha, incluidas las tareas de localización y resolución de fallos, mantenimiento y desguace del equipo.

1.2 Símbolos

1.2.1 Símbolos de seguridad

⚠ PELIGRO
Este símbolo le avisa de una situación peligrosa. Si no se evita dicha situación, pueden producirse lesiones graves o mortales.

⚠ ADVERTENCIA
Este símbolo le avisa de una situación peligrosa. Si no se evita dicha situación, pueden producirse lesiones graves o mortales.

⚠ ATENCIÓN
Este símbolo le avisa de una situación peligrosa. Si no se evita dicha situación, pueden producirse daños menores o de gravedad media.

AVISO
Este símbolo señala información sobre procedimientos y otros hechos importantes que no están asociados con riesgos de lesiones.

1.2.2 Símbolos eléctricos

Símbolo	Significado
⎓	Corriente continua
~	Corriente alterna
⎓ ~	Corriente continua y corriente alterna
⏚	**Conexión a tierra** Una borna de tierra que, para un operario, está conectado con tierra mediante un sistema de puesta a tierra.
⏚	**Tierra de protección (PE)** Un terminal que debe conectarse con tierra antes de hacer cualquier otra conexión. Los bornes de tierra se sitúan dentro y fuera del equipo: ▪ Borne de tierra interno: conecta la tierra de protección a la red principal. ▪ Borne de tierra externo: conecta el equipo al sistema de puesta a tierra de la planta.

1.2.3 Símbolos para determinados tipos de información

Símbolo	Significado
✓	**Permitido** Procedimientos, procesos o acciones que están permitidos.
✓✓	**Preferido** Procedimientos, procesos o acciones que son preferibles.

Símbolo	Significado
	Prohibido Procedimientos, procesos o acciones que están prohibidos.
	Consejo Indica información adicional.
	Referencia a documentación
	Referencia a páginas
	Referencia a gráficos
1., 2., 3.	Serie de pasos
	Resultado de un paso
	Ayuda en caso de un problema
	Inspección visual

1.2.4 Documentación

Documento	Finalidad y contenido del documento
iTHERM TMS31 MultiSens Bundle (TI1443T/01/xx)	**Ayuda para la planificación de su equipo** Este documento contiene todos los datos técnicos del equipo y proporciona una visión general de los accesorios y demás productos que se pueden pedir para el equipo.

Los tipos de documentos enumerados están disponibles en:
En la zona de descargas del sitio web de Endress+Hauser: www.endress.com → Downloads

1.2.5 Marcas registradas

- FOUNDATION™ Fieldbus
  Marca registrada de Fieldbus Foundation, Austin, Texas, EE. UU.
- HART®
  Marca registrada del Grupo HART® FieldComm
- PROFIBUS®
  Marca registrada de PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (Organización de Usuarios de PROFIBUS), Karlsruhe - Alemania

2 Instrucciones básicas de seguridad

Las instrucciones y los procedimientos que se indican en el manual de instrucciones pueden exigir unas precauciones especiales que garanticen la seguridad del personal que lleva a cabo las operaciones. Unos pictogramas y símbolos de seguridad indican la información que aumenta potencialmente los aspectos de seguridad. Consulte los mensajes de seguridad antes de llevar a cabo cualquier operación precedida de cualquier pictograma o símbolo. Aunque estamos seguros de que la información que se proporciona aquí es exacta, tenga en cuenta que esta NO garantiza por completo unos resultados satisfactorios. En definitiva, esta información no es ninguna garantía, explícita ni implícita, de un funcionamiento correcto del equipo. Obsérvese que el fabricante reserva el derecho de cambiar o mejorar el diseño del producto y las especificaciones sin aviso.

2.1 Requisitos que debe cumplir el personal

El personal de instalación, puesta en marcha, diagnóstico y mantenimiento debe cumplir los requisitos siguientes:
- Los técnicos cualificados deben tener la formación y preparación pertinentes para la realización de dichas tareas
- Deben contar con la autorización del propietario/explotador de la planta
- Deben estar familiarizados con las normas federales/nacionales
- Antes de empezar los trabajos, el personal especialista debe haber leído y entendido las instrucciones contenidas en el manual de instrucciones y en la documentación complementaria, así como en los certificados (según la aplicación)
- Seguir las instrucciones y las condiciones básicas

El personal operador debe satisfacer los requisitos siguientes:
- Haber sido instruidos y autorizados por el propietario/explotador de las instalaciones conforme a los requisitos de la tarea
- Seguir las instrucciones indicadas en el presente manual de instrucciones

2.2 Uso correcto del equipo

El producto está destinado a medir el perfil de temperaturas en el interior de un depósito, silo u otro sistema de almacenamiento mediante las tecnologías RTD o de termopares.

El fabricante no se responsabiliza de daño alguno que se deba a un uso inapropiado o distinto del previsto.

El producto se ha diseñado conforme a las condiciones siguientes:

Condición	Descripción
Presión interna	El diseño de las juntas, de las conexiones roscadas y de los elementos de sellado se ha efectuado teniendo en cuenta la máxima presión admisible en el interior del depósito de almacenamiento.
Temperatura de funcionamiento	Los materiales utilizados se han elegido de acuerdo con las temperaturas de proceso máxima y mínima previstas según diseño. Es necesario tener en cuenta el desplazamiento por dispersión térmica para evitar tensiones intrínsecas y garantizar la integración correcta del instrumento en la planta. Si los elementos sensores del instrumento están fijados en elementos internos, es preciso tomar precauciones específicas.
Material almacenado	Las dimensiones y la selección de los materiales minimizan: la corrosión, tanto distribuida como localizada.
Fatiga	Se han tomado en consideración las cargas cíclicas durante el funcionamiento.
Vibraciones	Durante el funcionamiento normal, el multipunto no está sometido a fenómenos vibratorios. En caso de vibración externa inducida por otros equipos próximos al multipunto, el sistema de cable la puede compensar.

Condición	Descripción
Fatiga mecánica	Está garantizado que la máxima fatiga sufrida por el equipo de medición permanecerá por debajo del límite de deformación plástica del material, con independencia de las condiciones de funcionamiento.
Entorno externo	La caja de conexiones (con y sin transmisores para cabezal), los cables, los prensaestopas y otros accesorios se ha seleccionado para operar dentro de los rangos de temperatura externa admisibles.

2.3 Seguridad en el lugar de trabajo

El área externa de la instalación ha de estar libre de interferencias para evitar lesiones durante la instalación y evitar daños en el equipo de medición.

2.4 Funcionamiento seguro

- Haga funcionar el equipo únicamente si este se encuentra en un estado técnico apropiado y funciona de forma segura.
- El responsable de manejar el equipo sin interferencias es el operador.

Área de peligro

A fin de eliminar peligros para las personas e instalaciones cuando el equipo se use en un área de peligro (p. ej., protección contra explosiones o equipamiento de seguridad):

- Basándose en los datos técnicos que figuran en la placa de identificación, compruebe si el equipo pedido resulta admisible para el uso previsto en el área de peligro. La placa de identificación se encuentra en el costado de la caja de conexiones o en el cuello de extensión.
- Cumpla las especificaciones indicadas en la documentación suplementaria aparte, que forma parte integral del presente manual de instrucciones.

Compatibilidad electromagnética

El sistema de medición cumple los requisitos generales de seguridad según EN 61010-1, así como los requisitos EMC según IEC/EN 61326 y las recomendaciones de NAMUR NE 21 y NE 89.

AVISO

- El equipo solo ha de estar alimentado por una fuente de alimentación que funcione con un circuito eléctrico de energía limitada conforme a IEC 61010-1: "Circuito SELV o de clase 2".

2.5 Seguridad del producto

La unidad está diseñada con los equipos de producción más actualizados y cumple los requisitos de seguridad de las normativas locales. El sistema de medición de temperatura se ha verificado en fábrica de manera exhaustiva conforme a las especificaciones que se indican en el pedido o a cualquier prueba que se considere relevante en términos de seguridad. Sin embargo, si se hace una instalación incorrecta o indebida, la aplicación podría resultar peligrosa. Los trabajos de instalación, cableado y mantenimiento de la unidad han de efectuarlos personal cualificado con la formación adecuada, autorizado por la empresa operadora de la planta. Dicho personal cualificado ha de haber leído y entendido el presente manual de instrucciones y tiene que respetar las instrucciones que se indican en él. El explotador de la planta debe asegurarse de que el sistema de medición esté bien instalado apretando los componentes roscados (p. ej., pernos y tuercas) con los pares y herramientas predefinidos → 🖹 12, y cableado correctamente conforme a los diagramas de conexionado → 🖹 17.

3 Descripción del producto

3.1 Arquitectura del equipo

La sonda de temperatura multipunto pertenece a una gama de configuración de productos modulares para la detección de temperatura multipunto con un diseño en que los subportasondas y otros componentes pueden tratarse de forma individual para facilitar las actuaciones de mantenimiento y el pedido de piezas intercambiables.

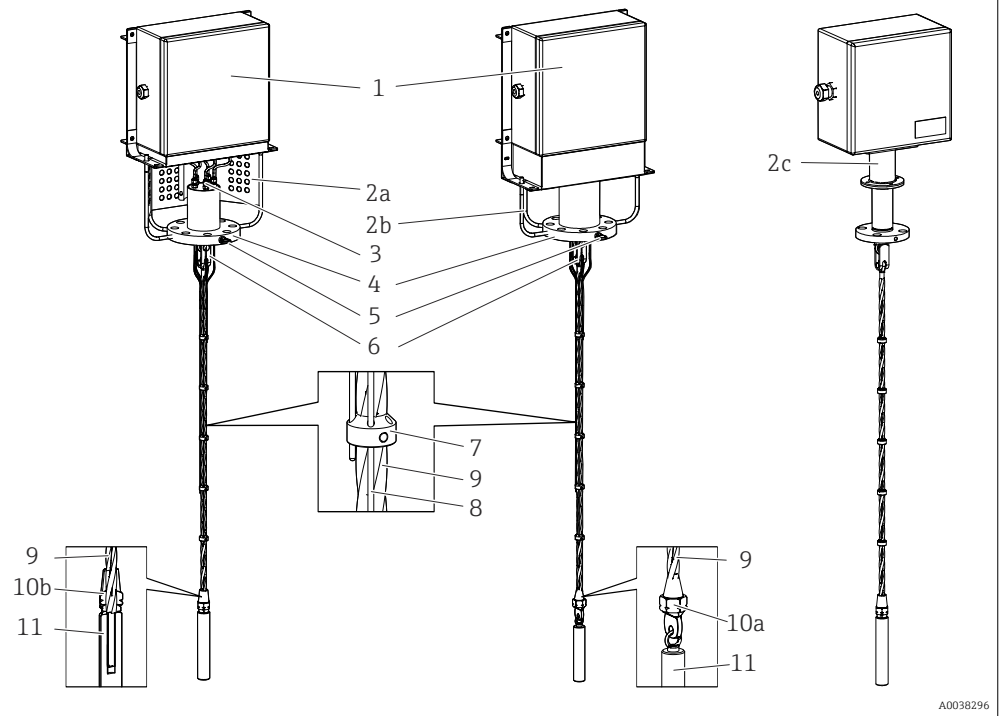
La sonda de temperatura de versión única consta de muchos subcomponentes:

- Elemento de inserción
- Cable
- Peso
- Conexión a proceso
- Cuello (véase una descripción más detallada a continuación)

En general, el instrumento mide el perfil de temperaturas en el interior del entorno del proceso por medio de muchos sensores dispuestos en torno a un cable, adjuntos a una conexión a proceso adecuada que garantiza el nivel de estanqueidad correcto.

La versión con sonda de temperatura + diagnóstico combina la sonda de temperatura con un transmisor para cabezal, que presenta un nivel de fiabilidad y precisión mayor que los sensores que se conectan directamente. Los protocolos de comunicación para la salida están disponibles en: salida analógica 4 … 20 mA, HART®, PROFIBUS® PA, Foundation Fieldbus™. Los cables de extensión se conectan externamente a la caja de conexiones, que presenta las opciones de montaje directo o remoto.

Diseño



1 Diseño del paquete MultiSens con soporte de chasis abierto por el lateral izquierdo, diseño del paquete MultiSens con soporte de chasis abierto y protección en el centro, y diseño de cuello tubular en el lateral derecho

Descripción y opciones disponibles	
1: Cabezal	Caja de conexiones con tapa con bisagra para conexiones eléctricas. Incluye componentes como terminales eléctricos, transmisores y prensaestopas para cables. ▪ 316/316L ▪ Otros materiales bajo petición
2a: Soporte de chasis abierto	Soporte de chasis modular ajustable para todo tipo de cajas de conexiones disponibles. 316/316L
2b: Soporte de chasis con tapa de protección ambiental	Soporte de marco modular ajustable para todo tipo de cajas de conexiones disponibles que posibilita la inspección de los cables de extensión. 316/316L
2c: Cuello de tubo	Soporte de chasis tubular modular ajustable para todo tipo de cajas de conexiones disponibles 316/316L
3: Racor de compresión	Alta fiabilidad para la estanqueidad entre el proceso y el entorno externo, para una amplia gama de concentraciones del fluido de proceso y condiciones extremas de presión y temperatura. ▪ 316L ▪ 316H
4: Conexión a proceso	Representada por una brida conforme a las normas internacionales o diseñada para satisfacer los requisitos específicos de un proceso. → 🖹 44
5: Cáncamo	Elevación del equipo para una manipulación fácil durante la fase de instalación. 316
6: Unión oscilante	Unión entre el cable y la conexión a proceso. 316
7: Ojivas	Guía para el posicionamiento correcto del elemento sensor en los elementos de inserción para medición. ▪ 316 ▪ 316L
8: Elemento de inserción	Termopar (tipo J, K) con o sin puesta a tierra o sonda RTD (Pt100 de hilo bobinado).
9: Cable	Cable metálico. 316
10a: Terminal de ojo para prensar	Conexión con terminal de armella. 316
10b: Terminal roscado para prensar métrico	Conexión con terminal roscada. 316
11: Peso	Contrapeso para mantener el cable pretensado y en una posición recta durante las condiciones de trabajo (es decir, durante el llenado del depósito). ▪ 316 ▪ 316L

4 Recepción de material e identificación del producto

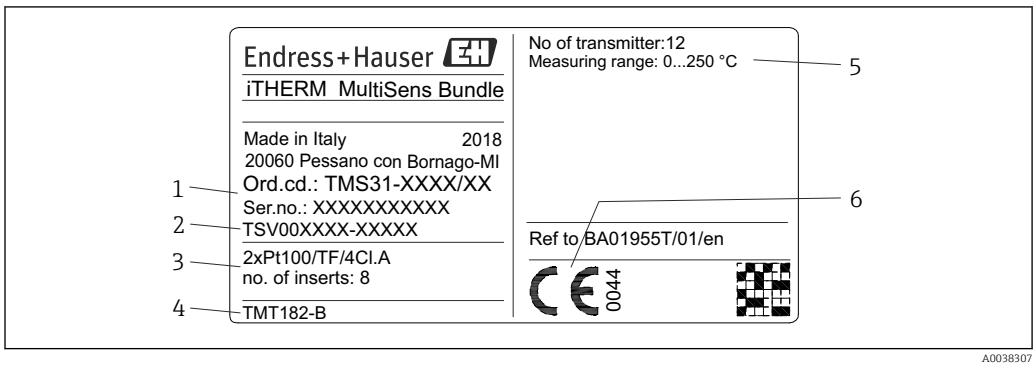
4.1 Recepción de material

Antes de proceder con la instalación, se sugiere efectuar los procedimientos de recepción de material siguientes:
- Al recibir el equipo siempre se sugiere comprobar la integridad del embalaje y los posibles daños que haya podido experimentar. Informe inmediatamente al fabricante de cualquier defecto de entrega. No instale ningún material que esté dañado: en tales condiciones el fabricante no puede garantizar los requisitos de seguridad originales y no puede responsabilizarse de ningún efecto consiguiente.
- Compare el alcance del suministro con el contenido incluido en el pedido.
- Retire cuidadosamente todo el embalaje / la protección correspondiente a la entrega.

4.2 Identificación del producto

Para la identificación del equipo se dispone de las opciones siguientes:
- Especificaciones de la placa de identificación
- Introduzca el número de serie que figura en la placa de identificación en el *W@M Device Viewer* **www.endress.com/deviceviewer**: Se muestran todos los datos relativos al equipo y una visión general de la documentación técnica suministrada con el equipo.

La placas de identificación siguiente sirve para identificar la información específica del producto a partir del número de serie, las condiciones de diseño, los tamaños, la configuración según homologaciones:



2 Placa de identificación de la sonda de temperatura multipunto (ejemplo en formato apaisado)

Número de registro	Descripción	Ejemplos
1	Código de pedido y número de serie	TMS31-xxxxx
2	Número de esquema TSV	TSV301237-XXXXX
3	Configuración del sensor y el producto	p. ej., número de puntos de medición
4	Transmisor montado	-
5	Rango de temperaturas de medición del sensor	-

Número de registro	Descripción	Ejemplos
6	Marca CE	-
-	Número de homologación, clasificación de zonas con peligro de explosión y logo Ex (si procede) Número relativo a las instrucciones de seguridad (si es el caso) Temperatura ambiente (si es válida la clasificación de zonas con peligro de explosión)	P. ej.,–50 … 60 °C (–58 … 140 °F) para aplicaciones en áreas de peligro

Compare y compruebe los datos de la placa de identificación del equipo con respecto a los requisitos del entorno de medición.

4.3 Almacenamiento y transporte

Retire cuidadosamente todos los embalajes y protecciones del empaquetado de entrega.

AVISO

Transporte del equipo al área de instalación

- Para manipular el equipo, utilice siempre como elemento principal para levantarlo los cáncamos que se proporcionan en el alcance del suministro de este.
- Proceda con cuidado. Durante las fases de montaje, evite que el peso del equipo provoque cargas en las piezas soldadas o roscadas.
- Si es necesario, use cables adicionales entre la caja de conexiones y la primera parte del cable metálico para mantener el equipo recto.
- Se debe evitar de manera estricta que el equipo golpee obstáculos próximos a su lugar de instalación.
- Evite que el equipo roce contra cualquier cuerpo de su entorno.
- Evite retorcer el elemento sensor.
- Para facilitar la operación, mantenga el cable de haz de la sonda de temperatura en su configuración de bobina durante la elevación → 15.

Para su almacenamiento (y transporte), embale el equipo de forma que esté protegido de manera fiable contra posibles impactos. El embalaje original proporciona una protección óptima.

Para una temperatura de almacenamiento admisible de → 36

5 Montaje

5.1 Requisitos de montaje

⚠ ADVERTENCIA

Cualquier error en el seguimiento de estas instrucciones de instalación podría comportar lesiones serias o incluso la muerte

- Compruebe que solo personal cualificado efectúa las operaciones de instalación.

⚠ ADVERTENCIA

Una explosión podría causar lesiones serias o incluso la muerte

- No retire la tapa de la caja de conexiones en entornos con peligro de explosión mientras el circuito está activado.
- Antes de conectar cualquier equipo adicional eléctrico o electrónico en un entorno de atmósfera explosiva, compruebe que los instrumentos del lazo de control están instalados conforme a las prácticas de seguridad intrínseca o de cableado de campo antiincendios.
- Compruebe que el entorno de proceso de los transmisores es coherente con las certificaciones de zonas con peligro de explosión adecuadas.
- Todas las tapas y componentes roscadas deben estar totalmente unidas para que el instrumento cumpla con los requisitos de protección contra explosión.

⚠ ADVERTENCIA

Las fugas de producto durante el proceso podrían causar lesiones serias o incluso la muerte

- No afloje las partes roscadas mientras el proceso está activo. Instale y apriete los accesorios antes de aplicar presión.

AVISO

Las cargas adicionales y las vibraciones de otros componentes de la planta pueden afectar al funcionamiento de los elementos sensores.

- No es admisible la presencia de cargas o momentos externos adicionales al sistema provenientes de la conexión a otro sistema no previsto en el plan de instalación.
- El sistema no es apto para instalarse en lugares donde hay vibraciones. Las cargas derivadas pueden deteriorar el sellado de las juntas y perjudicar el funcionamiento de los elementos sensores.
- Es responsabilidad del usuario final verificar la instalación de los equipos adecuados para evitar que se superen los límites admisibles.
- Las condiciones ambientales se pueden consultar en los datos técnicos → 36
- Durante la instalación del sistema de medición, evite que el equipo experimente roces durante la instalación; evite especialmente la posibilidad de que se generen chispas.
- Asegúrese de que la carga correspondiente al material almacenado (como grano, clínker, pellets, etc.) no provoque deformaciones ni tensiones en las sondas ni en las soldaduras (si la sonda está fijada en elementos internos).

5.2 Montaje del portasondas

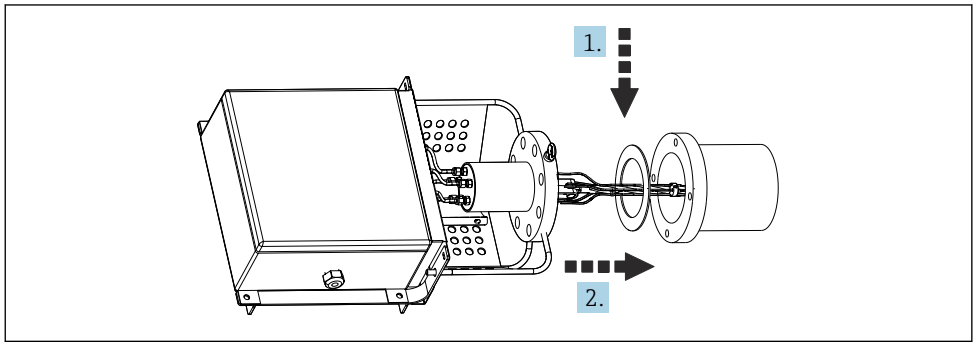
La sonda de temperatura de cable de haz está embalada en una configuración de bobina para que el transporte sea más fácil y compacto. Se recomienda mantenerla en su configuración de bobina hasta que la sonda de temperatura esté al lado de la conexión de almacenamiento; las operaciones de elevación e instalación se verían dificultadas por un cable vertical largo y recto.

5.2.1 Caja de conexiones montada directamente en la placa

Para instalar correctamente el equipo se deben seguir las instrucciones que figuran a continuación (tenga en cuenta que son aplicables a las versiones "Bastidor de soporte abierto", "Bastidor de soporte con cubiertas" y "Cuello tubular").

Secuencia de ensamblaje

1.

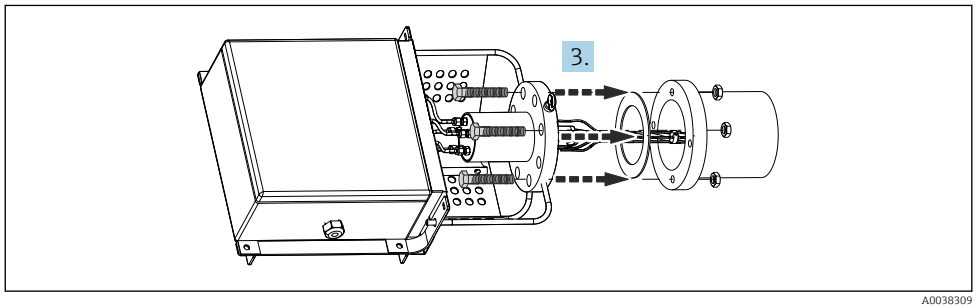


A0038308

Coloque la junta entre la boquilla bridada y la brida del equipo (tras comprobar que las superficies de asentamiento de las juntas están limpias).

2. Sitúe el equipo cerca de la boquilla e inserte el cable de haz de los termoelementos a través de la boquilla, evitando que las sondas de los termoelementos se entrelacen o deformen, así como que el sistema de cable se retuerza.

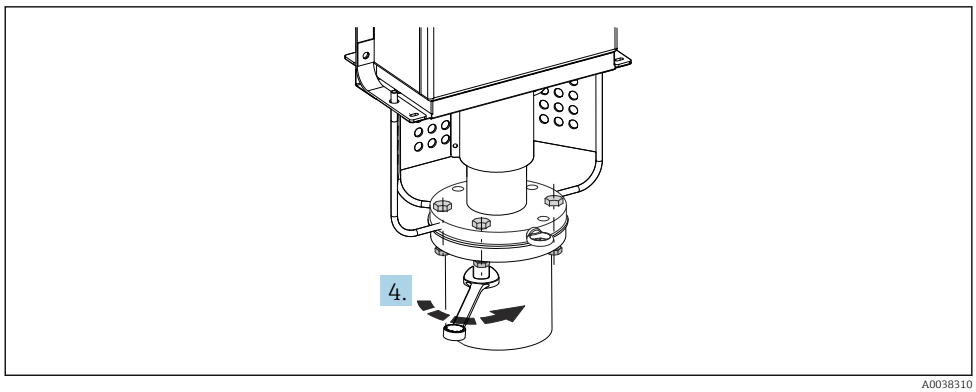
3.



A0038309

Empiece a insertar los pernos por los orificios de las bridas y apriételos con las tuercas usando una llave adecuada, pero sin apretarlos por completo.

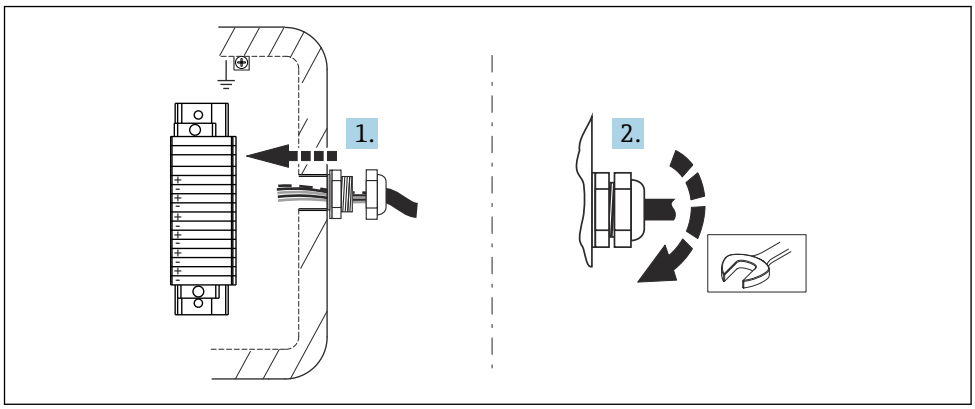
4.



A0038310

Complete la inserción de los pernos por los orificios de las bridas y apriételos con el procedimiento de los opuestos cruzados con las herramientas adecuadas (es decir, tensión de apriete controlada conforme a los estándares de la aplicación).

Secuencia de cableado (conexión del lado del cliente)

1. 

A0038311

   En caso de cableado directo, introduzca por completo los cables de prolongación o de compensación a través de los prensaestopas respectivos de la caja de conexiones.
2. Apriete los prensaestopas de la caja de conexiones.
3. Tras abrirla cubierta de la caja de conexiones, conecte los cables de compensación a los terminales de la caja de conexiones siguiendo las instrucciones de cableado proporcionadas y asegúrese de que los números de las etiquetas de los cables coincidan con los números de las etiquetas de los terminales.
4. Cierre la cubierta tras asegurarse de que la posición de la junta sea la correcta para evitar posibles impactos en el grado de protección IP.
5. En caso de uso de un bastidor de soporte con cubiertas, compruebe si todos sus componentes siguen bien acoplados unos a otros.

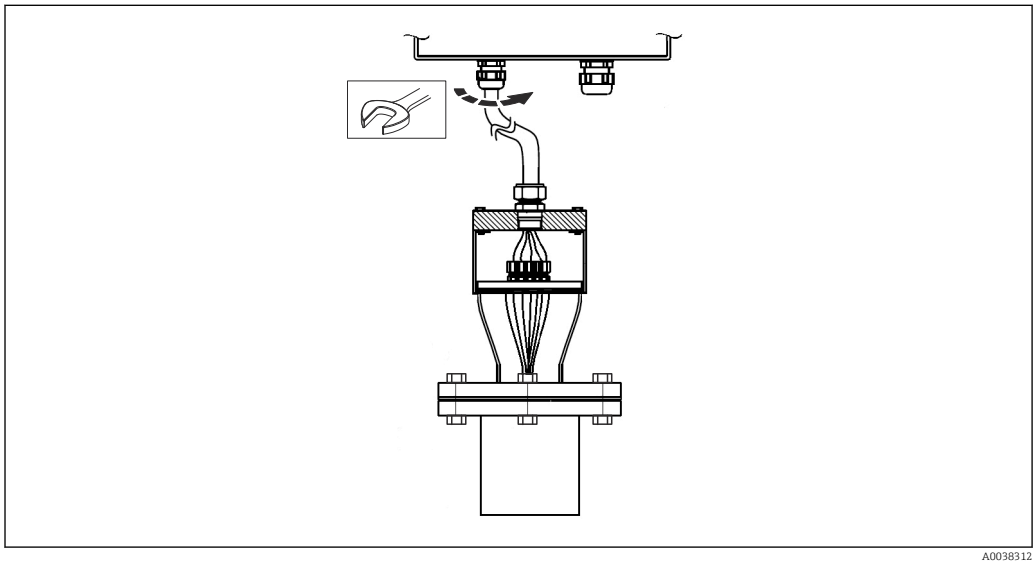
5.2.2 Conexión remota de la caja de conexiones

Caja de conexiones no suministrada. Secuencia de ensamblaje

Consulte el proceso correcto de ensamblaje en → 13.

Conexión del conducto

Asegúrese de que el prensaestopas esté apretado correctamente tras efectuar las conexiones del cableado.


A0038312

Secuencia de cableado (conexión del lado del cliente)

Consulte la secuencia correcta de cableado en → 14.

Caja de conexiones suministrada pero no conectada al multipunto. Secuencia de ensamblaje

Antes de efectuar cualquier operación de ensamblaje o cableado, asegúrese de fijar la caja de conexiones en un soporte metálico estable acorde a sus necesidades y en un lugar de fácil acceso.

Consulte el proceso correcto de ensamblaje en → 13.

Conexión del conducto

Consulte el proceso correcto de ensamblaje en → 14.

Secuencia de cableado (conexión del lado del cliente)

Consulte la secuencia correcta de cableado en → 14 y → 19.

Caja de conexiones suministrada y conectada al multipunto.

Secuencia de ensamblaje

Antes de efectuar cualquier operación de ensamblaje o cableado, asegúrese de fijar la caja de conexiones en un soporte metálico estable acorde a sus necesidades y en un lugar de fácil acceso.

Consulte el proceso correcto de ensamblaje en el apartado 5.2.1.1.

Secuencia de cableado (conexión del lado del cliente)

Consulte el proceso correcto de ensamblaje en el apartado 5.2.1.1.

AVISO

Tras el montaje, haga unas comprobaciones sencillas del sistema termométrico instalado.

- Compruebe la estanqueidad de las conexiones roscadas. Si hay alguna parte floja, apriétela hasta el par de apriete adecuado.
- Compruebe que el haz de cables esté recto y con una tensión apropiada para evitar curvaturas inconvenientes que puedan resultar en un posicionamiento inapropiado de los termoelementos en el interior del sistema de almacenamiento.
- Compruebe que el posicionamiento del contrapeso en el cable sea correcto.
- Compruebe que el terminal de ojo para prensar esté conectado de manera apropiada al punto de anclaje seleccionado en el interior del depósito (versión sin contrapeso).
- Revise que el cableado sea correcto, compruebe la continuidad eléctrica de los sensores (si es posible, calentando la punta) y a continuación verifique que no haya cortocircuitos.

5.3 Verificaciones tras el montaje

Antes de la puesta en marcha del sistema de medición, compruebe que se han efectuado todas las verificaciones finales:

Condiciones del equipo y especificaciones	
¿El equipo está indemne (inspección visual)?	❑
¿Las condiciones ambientales se ajustan a las especificaciones del equipo? Por ejemplo: ▪ Temperatura ambiente ▪ Condiciones adecuadas	❑

¿Los componentes roscados no presentan ninguna deformación?	❑
¿Las juntas no presentan ninguna deformación permanente?	❑
Instalación	
¿Los equipos están alineados con respecto al eje de la boquilla?	❑
¿Las superficies de las bridas para el asiento de las juntas están limpios?	❑
¿El acoplamiento entre la brida y su contrabrida es correcto?	❑
¿Los termoelementos no están entrelazados, deformados ni retorcidos?	❑
¿El haz de cables se encuentra en una configuración recta y con una tensión apropiada, sin retorcerse ni enrollarse?	❑
¿La unión oscilante está conectada de manera correcta al cáncamo de la brida?	❑
¿Los pernos están introducidos hasta el fondo en la brida? Compruebe que la brida esté unida correctamente a la boquilla.	❑
¿Los prensaestopas están suficientemente apretados sobre los cables de extensión?	❑
¿Los cables de extensión están conectados a los terminales de la caja de conexiones?	❑

6 Conexión eléctrica

⚠ ATENCIÓN

Hacer caso omiso de esta indicación puede tener como consecuencia la destrucción de componentes en el sistema electrónico.

- Desconecte la fuente de alimentación antes de instalar o conectar el equipo.
- En caso de instalación de equipos con homologación Ex en áreas de peligro, preste especial atención a las instrucciones y los esquemas de conexiones que figuran en la correspondiente documentación Ex añadida al presente manual de instrucciones. Su representante local de Endress+Hauser está a su disposición cuando sea necesario.

Al hacer el conexionado de cables para un transmisor, respete también las instrucciones de cableado que se especifican en los manuales de operaciones abreviados del transmisor correspondiente.

Para el cableado del instrumento, proceda de la forma siguiente:

1. Abra la tapa de la caja de conexiones.
2. Abra los prensaestopas situados en los lados de la caja de conexiones.
3. Pase los cables por la abertura de los prensaestopas.
4. Conecte los cables tal como se muestra en → 17
5. Tras completar el cableado, enrosque y apriete los terminales de tornillo. Vuelva a apretar los prensaestopas. Durante esta operación, preste también especial atención a → 21. Cierre de nuevo la tapa de la caja.
6. Para evitar errores de conexión, tenga siempre en cuenta los consejos que se proporcionan en la sección de comprobación tras las conexiones. → 22

6.1 Guía rápida de cableado

Asignación de terminales

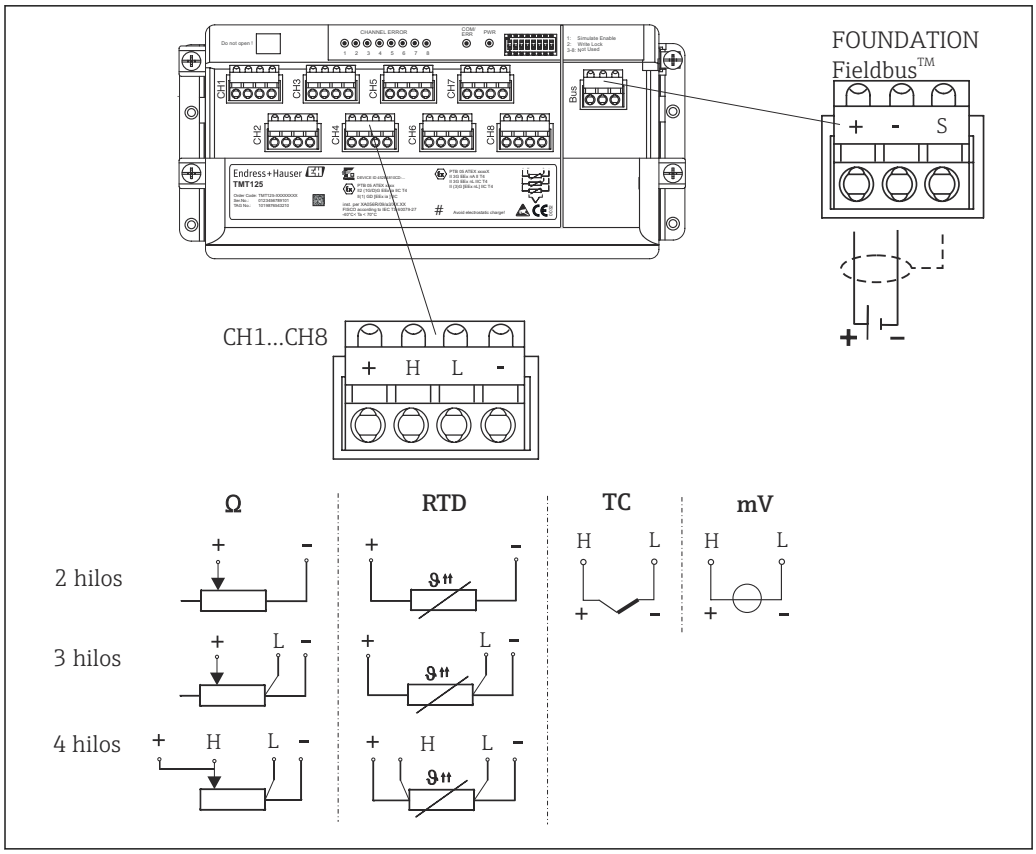
AVISO

Daños o averías en las piezas de la electrónica por descargas electrostáticas (ESD).

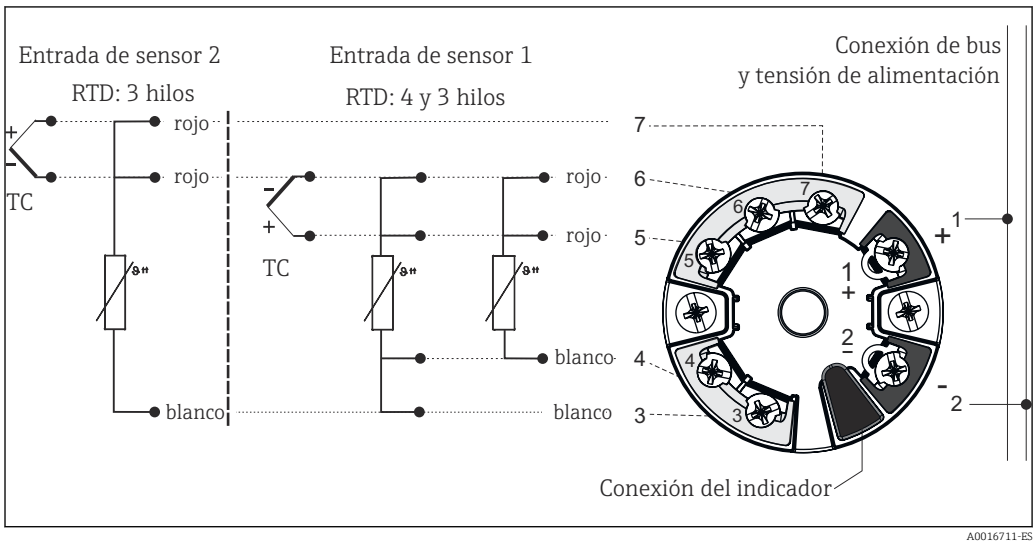
- Tome precauciones para proteger los terminales de las descargas electrostáticas.

Para evitar valores de medición incorrectos es necesario usar un cable de extensión o de compensación que conecte directamente los sensores de termopar (TC) y termorresistencia (RTD) para la transmisión de señales. Es necesario respetar las indicaciones de polaridad correspondientes a la regleta de terminales y del esquema de cableado.

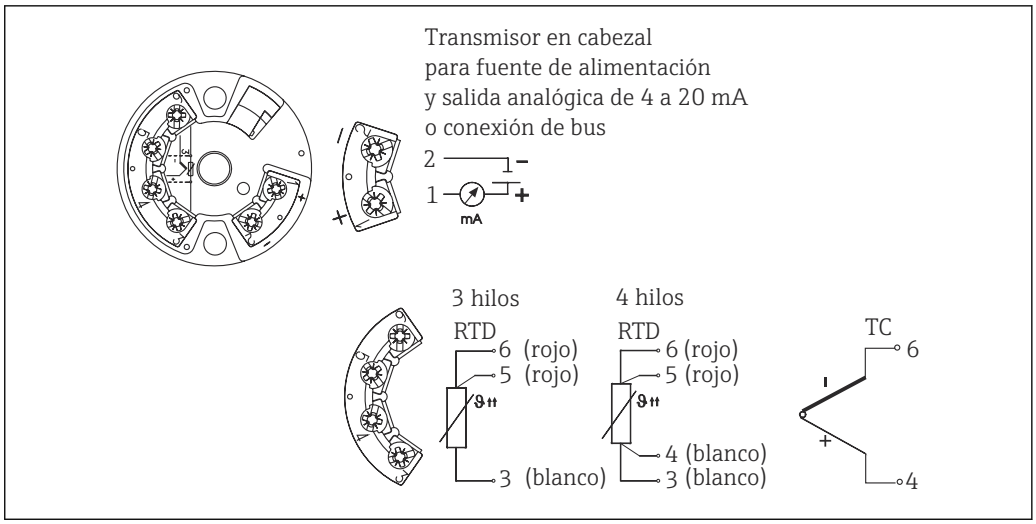
La planificación y la instalación de los cables del bus de campo de la planta son cuestiones que no competen al fabricante del equipo. Por este motivo, no puede considerarse al fabricante responsable de posibles daños debidos a una instalación defectuosa o a la elección de materiales que no sean aptos para la aplicación.



3 *Diagrama de conexionado del transmisor multicanal*



4 *Diagrama de conexionado de los transmisores para cabezal con entrada para sensores dual (TMT8x)*



5 *Diagrama de conexionado de los transmisores para cabezal con entrada para sensores única (TMT18x)*

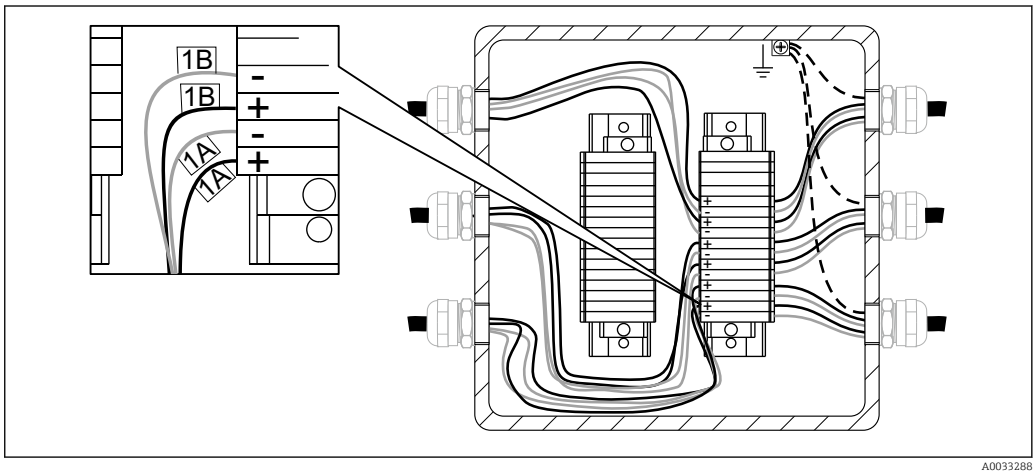
Colores de los cables del termopar

Conforme a IEC 60584	Según ASTM E230
▪ Tipo J: negro (+), blanco (–) ▪ Tipo K: verde (+), blanco (–)	▪ Tipo J: blanco (+), rojo (–) ▪ Tipo K: amarillo (+), rojo (–)

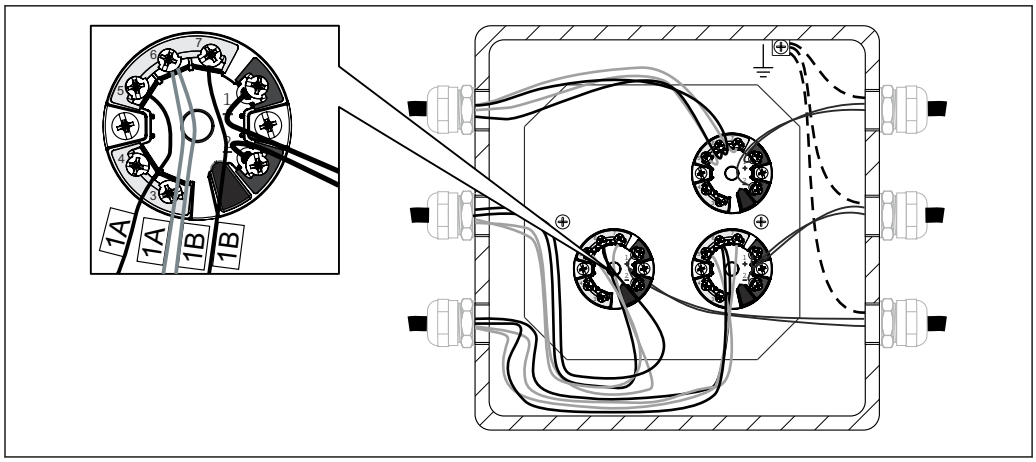
6.2 Conexión de los cables del sensor

Cada sensor está marcado con una número de etiqueta (TAG) individual. En la configuración predeterminada, todos los cables están siempre conectados a los transmisores instalados o a los terminales y suelen comprobarse en fábrica antes de la entrega final. Si la caja de conexiones es remota, puede ocurrir que los pasos siguientes se tengan que ejecutar también en el lado del multipunto.

El cableado se hace en orden consecutivo, lo que significa que los canales de entrada del transmisor núm. 1 se conectan a los cables del elemento de inserción empezando por el núm. 1. El transmisor núm. 2 no se usa hasta que han sido conectados todos los canales del transmisor núm. 1. Los cables de cada elemento de inserción están marcados con números consecutivos que empiezan desde el 1. Si se usan sensores dobles, el marcado interno presenta un sufijo para distinguir los dos sensores, p. ej., 1A y 1B para sensores dobles en el mismo elemento de inserción o punto de medición núm. 1.



6 *Cableado directo a la regleta de terminales montada. Ejemplo de marcado de los cables de un sensor interno con 2 x TC en el elemento de inserción núm. 1.*



7 Transmisor para cabezal montado y cableado. Ejemplo de marcado de los cables de un sensor interno con 2 x TC

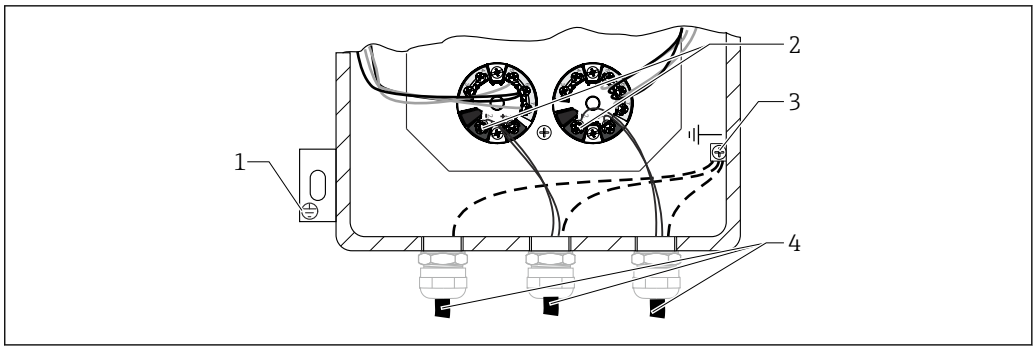
Tipo de sensor	Tipo de transmisor	Normas para el cableado
1 x Termorresistencia de inserción (RTD) o termopar (TC)	▪ Entrada simple (un canal) ▪ Entrada doble (dos canales) ▪ Entrada multicanal (8 canales)	▪ 1 Transmisor para cabezal por cada elemento de inserción ▪ 1 Transmisor para cabezal para 2 elementos de inserción ▪ 1 Transmisor multicanal para 8 elementos de inserción
2 x Termorresistencia de inserción (RTD) o termopar (TC)	▪ Entrada simple (un canal) ▪ Entrada doble (dos canales) ▪ Entrada multicanal (8 canales)	▪ O disponible, cableado excluido ▪ 1 Transmisor para cabezal por cada elemento de inserción ▪ 1 Transmisor multicanal para 4 electrónicas insertas

6.3 Conexión de la fuente de alimentación y los cables de señal

Especificación de los cables

- Se recomienda el uso de cable apantallado para las comunicaciones de bus de campo. Tenga en cuenta el concepto de puesta a tierra de la planta.
- Los terminales para conectar el cable de señal (1+ y 2-) están protegidos contra polaridad inversa.
- Sección transversal del conductor:
  - Máx. 2,5 mm^2 (14 AWG) para terminales de tornillo
  - Máx. 1,5 mm^2 (16 AWG) para terminales de resorte

Tenga siempre en cuenta el procedimiento general indicado en → 🖹 17.



8 *Conexión del cable de señal y la fuente de alimentación al transmisor instalado*

1 *Borne externo de tierra*
2 *Bores de terminación para los cables de señal y la fuente de alimentación*
3 *Borne de tierra interno*
4 *Cable de señal apantallado, recomendado para conexión a bus de campo*

6.4 Apantallamiento y puesta a tierra

Para cualquier apantallamiento eléctrico y puesta a tierra específicos relativo al cableado del transmisor, consúltese el manuales de operaciones del transmisor instalado correspondiente.

Deben tenerse en cuenta también, si procede, las normas de instalación nacionales Si hay grandes diferencias de potencial entre los distintos puntos de puesta a tierra, conecte únicamente un punto del blindaje directamente con tierra de referencia. En sistemas sin compensación de potencial, el blindaje de los cables de los sistemas en bus de campo solo debe conectarse por un lado con tierra, por ejemplo, junto a la unidad de alimentación o junto a las barreras de seguridad.

AVISO

Si el blindaje del cable se conecta a tierra en más de un punto en sistemas sin compatibilidad de potencial, pueden generarse corrientes residuales de frecuencia en la fuente de alimentación que pueden dañar el cable de señal o afectar gravemente a la transmisión de la señal.

- En estos casos, la puesta a tierra del apantallamiento del cable de señal de campo se debe realizar únicamente por un lado, es decir, no debe conectarse al borne de tierra del cabezal (cabezal terminal, cabezal de campo). El apantallamiento que no esté conectado se debe aislar.

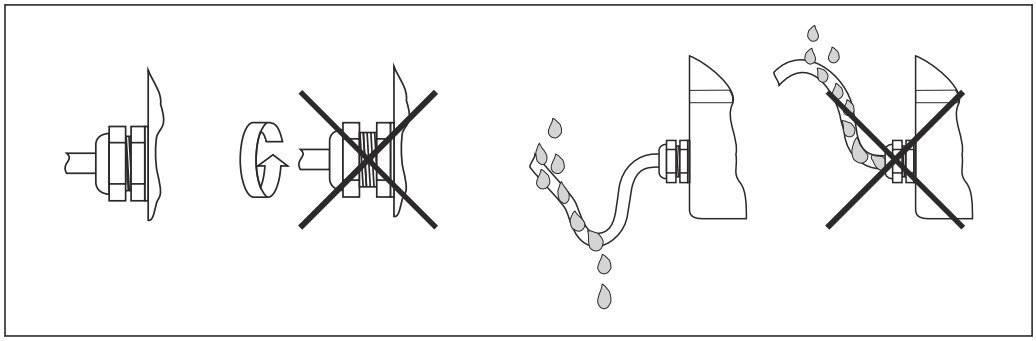
6.5 Grado de protección

Los componentes del equipo pueden satisfacer los requisitos de protección contra el ingreso IP 68.

Con el fin de satisfacer el grado de protección tras la instalación o después de efectuar trabajos de servicio, se deben tener en cuenta las consideraciones siguientes:
→ 9, 22

- Los juntas del transmisor deben encontrarse limpias y en buen estado antes de sustituirlas en los materiales de aislamiento. Si resultan estar demasiado secos, se deberían limpiar o incluso sustituir.
- Todos los tornillos del cabezal y tapas deben estar bien apretados.
- Los cables utilizados para la conexión deben tener el diámetro exterior correcto según las especificaciones (p. ej., M20 x 1.5, diámetro del cable de 0.315 a 0.47 in; 8 a 12 mm).
- Apriete el prensaestopas.

- Entrelace el cable o conducto antes de colocarlo en la entrada ("Water sack"). Se impide de esta forma la entrada de humedad por el prensaestopas. Debe instalar el instrumento de tal forma que las entradas de conducto o cable no apunten hacia arriba.
- Las entradas sin utilizar deben obturarse mediante las chapas de cierre suministradas.
- La arandela aislante de protección no debe ser extraída del accesorio NPT.



A0011260

9 *Consejos para el conexionado para conservar el grado de protección IP*

6.6 Comprobaciones tras la conexión

¿El equipo presenta daños (inspección interna de los equipos)?	❑
Conexión eléctrica	
¿La tensión de alimentación se corresponde con las especificaciones que figuran en la placa de identificación?	❑
¿Los cables cuentan con un sistema adecuado de descarga de tensiones mecánicas?	❑
¿Los cables de alimentación y de señal están conectados correctamente? → 🖹 17	❑
¿Están todos los terminales de tornillo bien apretados y se han comprobado las conexiones de los terminales de resorte?	❑
¿Están todos los prensaestopas bien instalados, apretados y sellados?	❑
¿Todas las tapas de caja están instaladas y apretadas?	❑
¿Las marcas de identificación de los terminales coincide con las de los cables?	❑
¿La continuidad eléctrica de los termopares está verificada?	❑

7 Puesta en marcha

7.1 Preliminares

Directrices de configuración para una puesta en marcha de las versiones normal, ampliada y avanzada de instrumentos Endress+Hauser que garantice el funcionamiento del instrumento conforme a:
- Manual de operaciones Endress+Hauser
- Especificaciones de cliente, y/o
- Condiciones de aplicación, cuando sea válido según las condiciones de proceso

El operario o persona responsable del proceso han de ser informados de que se va a practicar una puesta en marcha, teniendo en cuenta las acciones siguientes:
- Si resulta aplicable, antes de desconectar ningún sensor acoplado al proceso asegúrese del sólido o fluido que se mide (consulte la hoja de datos de seguridad).
- Sea consciente de las condiciones de temperatura.
- No abra nunca los accesorios de proceso ni afloje los pernos de las bridas antes de haber confirmado que es seguro hacerlo.
- Asegúrese de no alterar el sistema de almacenamiento al desconectar entradas/salidas o durante la simulación de señales.
- Asegúrese de que nuestras herramientas y equipos y el área de almacenamiento del cliente estén protegidos contra la contaminación cruzada. Considere y planifique los pasos de limpieza necesarios siguientes.
- La puesta en marcha requiere productos químicos (p. ej., reactivos para un funcionamiento normal o para propósitos de limpieza), siga siempre y respete las normas de seguridad.

7.1.1 Documentos de referencia

- Procedimiento Operativo Estándar para la Higiene Laboral y la Seguridad de Endress +Hauser (véase el código de documentación: BP01039H)
- Manual de operaciones de las herramientas y los equipos relevantes para efectuar las operaciones de puesta en marcha.
- Documentación de relevante para el personal de servicios de Endress+Hauser (manual de operaciones, información de servicio, manual de servicio, etc.).
- Certificados de calibración de los equipos de calidad correspondientes, si se dispone de ellos.
- Si procede, la hoja técnica sobre seguridad.
- Documentos específicos de cliente (instrucciones de seguridad, puntos de instalación, etc.).

7.1.2 Herramientas y equipos

Un multímetro y otras herramientas de configuración relacionadas con los instrumentos son elementos necesarios a para la lista de operaciones que se mencionan arriba.

7.2 Comprobación de funciones

Antes de la puesta en marcha del equipo, compruebe que se han efectuado todas las verificaciones finales
- Lista de verificación "Comprobaciones tras el montaje"
- Lista de verificación "Comprobaciones tras la conexión"

Llévese a cabo la puesta en marcha según nuestra segmentación (normal, ampliada y avanzada).

7.2.1 Puesta en marcha normal

Inspección visual del equipo

1. Compruebe que los instrumentos no presenten ningún daño que haya podido producirse durante el transporte o la entrega ni durante el montaje o el cableado
2. Compruebe que la instalación se ha efectuado conforme al manual de operaciones
3. Compruebe que el cableado se ha efectuado conforme al manual de operaciones y las normativas locales (p. ej., la puesta a tierra)
4. Compruebe la estanqueidad de los instrumentos frente a polvo/agua
5. Compruebe las advertencias de seguridad (p. ej., mediciones radiométricas)
6. Encendido de los instrumentos
7. Compruebe la lista de mensajes de alarma, si es el caso

Condiciones ambientales

1. Compruebe que las condiciones ambientales son las adecuadas para los instrumentos: temperatura ambiente, humedad (protección de entrada IP xx), vibraciones, zonas con peligro de explosión (Ex, Ex en atmósferas polvorientas), interferencia por radiofrecuencia (RFI), compatibilidad electromagnética (EMC), protección contra radiación solar, etc.
2. Compruebe que es posible acceder a los instrumentos para las operaciones de mantenimiento

Parámetros de configuración

- Configure los instrumentos conforme al manual de operaciones con los parámetros especificados por el cliente o mencionados en las especificaciones de diseño

Comprobación del valor de la señal de salida

- Compruebe y confirme que el indicador local y las señales de salida de los instrumentos coinciden con las del indicador del cliente

7.2.2 Puesta en marcha avanzada

Además de los pasos que hay que seguir para la puesta en marcha normal, es conveniente completar los pasos habituales:

Conformidad de los instrumentos

1. Compruebe los instrumentos recibidos con los que constan en el pedido o en la hoja de especificaciones, incluidos los accesorios, la documentación y los certificados
2. Compruebe la versión del software (p. ej., de software de aplicación como “Batching” [dosificación por lotes], cuando se suministren
3. Compruebe que la versión y la fecha de publicación de la documentación son las correctas

Prueba de funcionamiento

1. Prueba para la salida de los instrumentos, incluidos los puntos de conmutación, las entradas/salidas auxiliares con el simulador interno o con uno externo (p. ej., FieldCheck)
2. Compare los datos de medición/resultados con un elemento de referencia del cliente. (p. ej., un resultado de laboratorio en el caso de un analizador, una escala de pesos en el caso de una aplicación de dosificación por lotes, etc.)
3. Ajuste los instrumentos cuando sea necesario según se describe en el manual de operaciones

7.2.3 Puesta en marcha avanzada

La puesta en marcha avanzada proporciona un test de lazo de control, además de los pasos comprendidos en la puesta en marcha normal y ampliada.

Verificación de lazos

1. Simular un mínimo de 3 señales de salida a partir de uno o varios instrumentos de la sala de control
2. Lea/apunte los valores simulados e indicados y compruebe la linealidad

7.3 Encendido del equipo

Una vez completadas satisfactoriamente las comprobaciones finales, ya se puede encender la tensión de alimentación. A continuación la sonda de temperatura multipunto ya está operativa. Si hay transmisores de temperatura de Endress+Hauser en uso, consúltese su puesta en marcha en el manual de instrucciones abreviado incluido.

8 Diagnóstico y localización y resolución de fallos

8.1 Localización y resolución de fallos en general

Si tras la puesta en marcha del equipo o durante su funcionamiento se produce algún fallo, inicie siempre la localización y resolución de fallos utilizando las listas de comprobación que se presentan a continuación. Estas le conducirán directamente (a través de varias consultas) hasta la causa del problema y las medidas correctivas adecuadas.

AVISO

Reparación de los componentes del equipo

- ▶ En el caso de un fallo grave, es posible que tenga que sustituir algún equipo de medición. En caso de sustitución, véase la sección "Devolución" → 📄 27.
- ▶ Siempre es importante comprobar la conexión entre los cables y los terminales a fin de garantizar que los cables cuenten con un sistema apropiado de descarga de tensiones mecánicas, así como el apriete y el sellado de los terminales de tornillo.

Antes de la puesta en marcha del sistema de medición, compruebe que se han efectuado todas las verificaciones finales:

- Siga la lista de comprobación que figura en la sección "Comprobaciones tras el montaje" → 📄 15
- Siga la lista de comprobación que figura en la sección "Comprobaciones tras la conexión" → 📄 22

Si se usan transmisores, consulte los procedimientos de diagnóstico y localización y resolución de fallos en la documentación del transmisor instalado .

9 Reparación

9.1 Observaciones generales

Es necesario garantizar la accesibilidad en torno al equipo para las operaciones de mantenimiento. Al recambiar alguna de las piezas que constituyen el equipo, utilícense piezas de recambio originales de Endress+Hauser que garanticen las mismas características y rendimiento. Para asegurar un funcionamiento seguro y fiable se sugiere llevar a cabo reparaciones del equipo solo si son explícitamente admisibles conforme a Endress+Hauser, y respetar las normativas federales/nacionales pertinentes sobre la reparación de un equipo eléctrico.

9.2 Piezas de repuesto

Especifique el número de serie de la unidad cuando curse el pedido de alguna pieza de recambio.

Las piezas de repuesto del portasondas para sondas de temperatura multipunto son:
- Prensaestopas
- Transmisores o terminales eléctricos
- Caja de conexiones y accesorios relacionados
- Juegos de terminales de empalme de los racores de compresión

9.3 Servicios de Endress+Hauser

Servicio	Descripción
Certificaciones	Endress+Hauser le permite satisfacer todos los requisitos en relación con el diseño, la fabricación del producto, las pruebas de verificación y las puesta en marcha conforme a homologaciones específicas actuando o proporcionando cada uno de los componentes certificado y comprobando la integración completa en el sistema.
Mantenimiento	Todos los sistemas de Endress+Hauser están diseñados para una actuación de mantenimiento sencilla gracias a su diseño modular, que permite la sustitución de las piezas viejas o las partes desgastadas. Los componentes estandarizados garantizan una reacción rápida ante operaciones de mantenimiento.
Calibración	El rango de los servicios de calibración de Endress+Hauser cubre pruebas de verificación en planta, calibraciones acreditadas en laboratorio, certificados y trazabilidad para garantizar conformidad.
Instalación	Endress+Hauser le ayuda en la puesta en marcha de la planta a la vez que minimiza los costes. Una instalación sin fallos es decisiva para lograr un sistema de medición y una ejecución de planta de calidad y duraderos. Proporcionamos la experiencia y asesoramiento apropiados en el momento adecuado para obtener los resultados previstos del proyecto.
Pruebas	Para garantizar la calidad del producto y la eficiencia durante el tiempo de vida útil del equipo, se dispone de las pruebas de verificación siguientes: ▪ Inspección por líquidos penetrantes conforme a ASME V art. 6, Normas UNI EN 571-1 y ASME VIII div. 1 ap. 8 ▪ Prueba PMI conforme a ASTM E 572 ▪ Test de rayos X conforme a ASME V art. 2, art. 22 e ISO 17363-1 (requisitos y métodos) y ASME VIII div. 1 y conforme a ISO 5817 (criterios de aceptación). Grosor hasta 30 mm

9.4 Devolución del equipo

Los requisitos de seguridad para la devolución del equipo pueden variar en función del tipo de equipo y la legislación nacional.

1. Para obtener más información, consulte la página web http://www.endress.com/support/return-material
2. Devuelva el equipo siempre que tenga que hacerse alguna reparación o calibración o en caso de que el equipo pedido o suministrado no sea el correcto.

9.5 Eliminación de residuos

9.5.1 Desinstalación del equipo de medición

1. Desconecte el equipo.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro para el personal por condiciones de proceso.

- Tenga cuidado ante condiciones de proceso que pueden ser peligrosas como la presión en el instrumento de medición, las temperaturas elevadas o propiedades corrosivas del fluido.

2. Realice los pasos de montaje y conexión descritos en las secciones "Montaje del equipo de medición" y "Conexión de los dispositivos de medición" en el orden inverso. Observe las instrucciones de seguridad.

9.5.2 Eliminación del instrumento de medición

⚠ ADVERTENCIA

Peligro para personas y medio ambiente debido a fluidos nocivos para la salud.

- Asegúrese de que el instrumento de medida y todos sus huecos están libres de residuos de fluido que puedan ser dañinos para la salud o el medio ambiente, p. ej., sustancias que han entrado en grietas o se han difundido en el plástico.

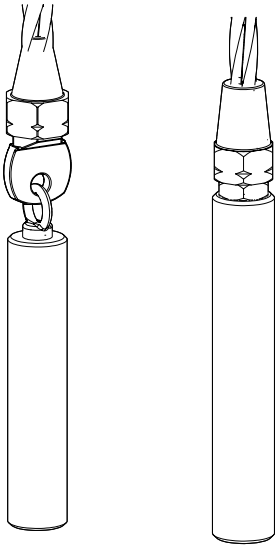
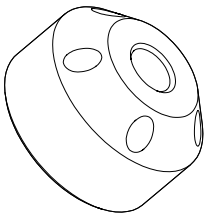
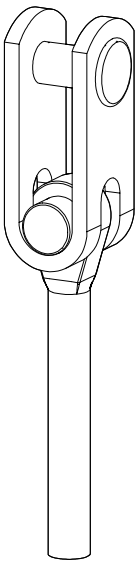
Tenga en cuenta lo siguiente a la hora del desguace:

- Observe las normas nacionales.
- Separe adecuadamente los componentes para su reciclado.

10 Accesorios

Hay varios accesorios disponibles para el equipo que pueden pedirse junto con el equipo o posteriormente a Endress + Hauser. Puede obtener información detallada sobre el código de pedido en cuestión a través de su centro Endress+Hauser local.

10.1 Accesorios específicos para el equipo

Accesorios	Descripción
Contrapeso de anclaje  A0038304	La instalación del contrapeso de anclaje asegura que el cable quede recto en posición vertical; asegúrese de contar con espacio suficiente para posicionar el contrapeso correctamente dentro del sistema de almacenamiento. Las medidas se determinan durante el desarrollo del pedido en función de la medida del multipunto de cable. ▪ Izquierda: Desmontable/reemplazable ▪ Derecha: Fijo
Ojivas  A0038305	Las ojivas integradas en el cable del multipunto proporcionan un posicionamiento correcto de los termoelementos de la sonda a lo largo de la longitud del cable y los mantienen en posición en condiciones de funcionamiento.
Terminal de unión oscilante  A0038306	Conexión de unión oscilante entre el cable y la brida para permitir su rotación recíproca.

10.2 Accesorios específicos para la comunicación

Kit de configuración TXU10	Kit de configuración para transmisor programable mediante PC con software de configuración y cable de interfaz para PC con puerto USB Código de pedido: TXU10-xx
Commubox FXA195 HART	Para comunicación HART de seguridad intrínseca con FieldCare a través de la interfaz USB. Para conocer más detalles, véase la "Información técnica" TI00404F
Commubox FXA291	Conecta equipos de campo Endress+Hauser con una interfaz CDI (= Common Data Interface de Endress+Hauser) y el puerto USB de un ordenador de sobremesa o portátil. Para conocer más detalles, véase la "Información técnica" TI00405C
Convertidor en lazo HART HMX50	Sirve para evaluar y convertir variables dinámicas HART del proceso en señales de corriente analógicas o valores límite. Para conocer más detalles, véase la "Información técnica" TI00429F y el manual de instrucciones BA00371F
Adaptador inalámbrico HART SWA70	Se usa para la conexión inalámbrica de equipos de campo. El adaptador WirelessHART se integra fácilmente en equipos de campo e infraestructuras existentes, ofrece protección de datos y seguridad en la transmisión y puede funcionar en paralelo con otras redes inalámbricas con una complejidad de cableado mínima. Para conocer más detalles, véase el manual de instrucciones BA061S
Fieldgate FXA320	Puerta de enlace para la monitorización a distancia a través de un navegador de internet de los equipos de medición de 4-20 mA conectados. Para conocer más detalles, véase la "Información técnica" TI00025S y el manual de instrucciones BA00053S
Fieldgate FXA520	Puerta de enlace para efectuar a distancia a través de un navegador de internet el diagnóstico y la configuración de los equipos de medición HART conectados. Para conocer más detalles, véase la "Información técnica" TI00025S y el manual de instrucciones BA00051S
Field Xpert SFX100	Consola industrial compacta, flexible y robusta para la configuración remota y la obtención de valores medidos a través de la salida de corriente HART (4-20 mA). Para conocer más detalles, véase el manual de instrucciones BA00060S

10.3 Accesorios específicos de servicio

Accesorios	Descripción
Applicator	Software para seleccionar y dimensionar equipos de medición de Endress+Hauser: ▪ Cálculo de todos los datos necesarios para identificar el equipo de medición óptimo: p. ej., pérdida de presión, precisión o conexiones a proceso. ▪ Representación gráfica de los resultados del cálculo Administración, documentación y acceso a todos los datos y parámetros relacionados con el proyecto durante todo el ciclo de vida de este. Applicator está disponible: ▪ A través de internet: https://wapps.endress.com/applicator ▪ En CD-ROM para su instalación local en un PC.

W@M	Gestión del ciclo de vida para su planta W@M le asiste con una extensa oferta de aplicaciones de software para todo el proceso: desde la planificación y las compras, hasta la instalación, puesta en marcha y manejo de los equipos de medición. Toda la información relevante sobre el equipo, como su estado, piezas de repuesto y documentación específica, está disponible para todos los equipos a lo largo de su ciclo de vida completo. La aplicación ya contiene los datos de su equipo Endress+Hauser. Endress+Hauser también se encarga del mantenimiento y la actualización de los registros de datos. W@M está disponible: ▪ A través de internet: www.endress.com/lifecyclemanagement ▪ En CD-ROM para su instalación local en un PC.

FieldCare	Software de Endress+Hauser para la gestión de activos de la planta (PAM) basado en tecnología FDT. Permite configurar todas las unidades de campo inteligentes de un sistema y le ayuda a gestionarlas. El uso de la información de estado también es una manera simple pero efectiva de comprobar su estado y condición. Para conocer más detalles, véanse los manuales de instrucciones BA00027S y BA00059S

11 Datos técnicos

11.1 Entrada

11.1.1 Variable medida

Temperatura (comportamiento de la transmisión lineal de temperatura)

11.1.2 Rango de medición

RTD:

Entrada	Denominación	Límites del rango de medida
RTD conforme a IEC 60751	Pt100	−200 … +600 °C (−328 … +1 112 °F)

Termopar:

Entrada	Denominación	Límites del rango de medida
Termopares (TC) conforme a IEC 60584, parte 1 - usando un transmisor de temperatura para cabezal de Endress+Hauser - iTEMP	Tipo J (Fe-CuNi) Tipo K (NiCr−Ni)	−40 … +520 °C (−40 … +968 °F) −40 … +800 °C (−40 … +1 472 °F)
	Unión fría interna (Pt100) Exactitud de medición de unión fría: ± 1 K Resistencia máxima del sensor: 10 kΩ	
Termopares (TC) - hilos sueltos - conforme a IEC 60584 y ASTM E230	Tipo J (Fe-CuNi) Tipo K (NiCr−Ni)	−210 … +520 °C (−346 … +968 °F), sensibilidad típica por encima de 0 °C ≈ 55 µV/K −270 … +800 °C (−454 … +1 472 °F) [1], sensibilidad típica por encima de 0 °C ≈ 40 µV/K

1) Limitado por el material envolvente del elemento de inserción

11.2 Salida

11.2.1 Señal de salida

En general, el valor medido se puede transmitir de dos formas distintas:
- Sensores cableados directamente: los valores medidos se envían sin transmisor.
- Mediante todos los protocoles habituales al seleccionar un transmisor de temperatura de Endress+Hauser iTEMP adecuado. Todos los transmisores indicados a continuación se montan directamente en la caja de conexiones y se cablean al mecanismo de sensores.

11.2.2 La familia de transmisores de temperatura

Las sondas de temperatura dotadas con transmisores iTEMP® constituyen una solución completa, lista para instalar, con las que se mejoran significativamente la exactitud y fiabilidad de la medición de temperatura en comparación con las proporcionadas por sensores conectados directamente, pudiéndose reducir además con el uso de transmisores los costes de cableado y mantenimiento.

Transmisores para cabezal programables mediante PC
Ofrecen mucha flexibilidad y son de aplicación universal, a la vez que solo se requiere un nivel mínimo de stock. Los transmisores iTEMP® pueden configurarse rápida y fácilmente desde un PC. Endress+Hauser ofrece un software de configuración gratuito que puede descargarse desde la Web de Endress+Hauser. Puede encontrar más información en el documento "Información técnica".

Transmisores programables HART® para cabezal
Estos trasmisores son unos dispositivos a 2 hilos con una o dos entradas de medida y una salida analógica. No solo transmiten señales convertidas procedentes de termómetros de resistencia o termopares, sino también señales de tensión y resistencia mediante comunicación HART®. Pueden instalarse como dispositivos intrínsecamente seguros en zonas con peligro de explosión de clase 1 y se utilizan para instrumentación montados en un cabezal de conexión (cara plana) según la norma DIN EN 50446. Pueden configurarse rápida y fácilmente mediante PC y admiten visualización y mantenimiento mediante PC utilizando software de configuración, Simatic PDM o AMS. Para más información, véase la "Información técnica".

Transmisores PROFIBUS® PA para cabezal
Son transmisores para cabezal programables universalmente por comunicación PROFIBUS® PA. Convierten diversas señales de entrada en señales de salida digitales. Elevada precisión en todo el rango de temperatura ambiente. Configuración rápida y sencilla, visualización y mantenimiento mediante un PC, directamente desde el panel de control, utilizando, p. ej., un software de configuración, Simatic PDM o AMS. Para más información, véase la "Información técnica".

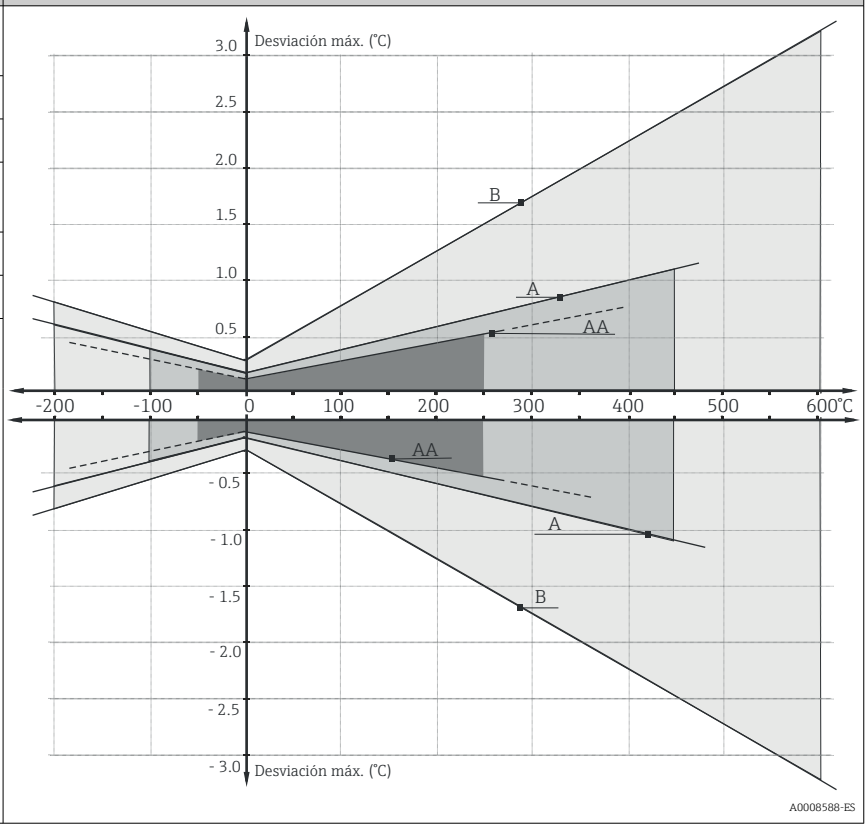
Transmisores FOUNDATION Fieldbus™ para cabezal
Son transmisores para cabezal programables universalmente por comunicación FOUNDATION Fieldbus™. Convierten diversas señales de entrada en señales de salida digitales. Elevada precisión en todo el rango de temperatura ambiente. Configuración rápida y sencilla, visualización y mantenimiento mediante un PC, directamente desde el panel de control, utilizando, p. ej., el software de configuración ControlCare de Endress +Hauser o la aplicación NI Configurator de National Instruments. Para más información, véase la "Información técnica".

Ventajas de los transmisores iTEMP:
- Una o dos entradas para sensor (opcionalmente para determinados transmisores)
- Fiabilidad insuperable, precisión en las medidas y estabilidad a largo plazo en procesos críticos
- Funciones matemáticas
- Monitorización de desviaciones/oscilaciones en las medidas de la sonda de temperatura, copias de seguridad de datos del sensor, funciones de diagnóstico para el sensor
- Acoplamiento sensor-transmisor para transmisor con dos entradas para sensor, basado en los coeficientes Callendar/Van Dusen

11.3 Características de funcionamiento

11.3.1 Precisión

Termómetro de resistencia RTD según la norma IEC 60751

Clase	Tolerancias máx. (°C)		Curva característica
Cl. AA, antes 1/3 Cl. B	± (0,1 + 0,0017 · |t| [1])		
Cl. A	± (0,15 + 0,002 · |t| [1])		
Cl. B	± (0,3 + 0,005 · |t| [1])		
Rangos de temperatura para cumplir las clases de tolerancia			
Sensor de hilo bobinado (WW):	Cl. A	Cl. AA	
	−100 … +450 °C	−50 … +250 °C	
Versión de película delgada (TF):	Cl. A	Cl. AA	
Estándar	−30 … +300 °C	0 … +150 °C	

1) |t| = valor absoluto °C

Para obtener las tolerancias máximas en °F, los resultados en °C se deben multiplicar por un factor 1,8.

Límites de la desviación admisible de las tensiones termoeléctricas respecto a la característica estándar de los termopar según IEC 60584 o ASTM E230/ANSI MC96.1:

Norma	Tipo	Tolerancia estándar		Tolerancia especial	
IEC 60584		Clase	Desviación	Clase	Desviación
	J (Fe-CuNi)	2	±2,5 °C (−40 … 333 °C) ±0,0075 |t| [1] (333 … 750 °C)	1	±1,5 °C (−40 … 375 °C) ±0,004 |t| [1] (375 … 750 °C)
	K (NiCr-NiAl)	2	±2,5 °C (−40 … 333 °C) ±0,0075 |t| [1] (333 … 1200 °C)	1	±1,5 °C (−40 … 375 °C) ±0,004 |t| [1] (375 … 1000 °C)

1) |t| = valor absoluto °C

Norma	Tipo	Tolerancia estándar	Tolerancia especial
ASTM E230/ANSI MC96.1		Desviación, se aplica el valor más grande	
	J (Fe-CuNi)	±2,2 K o ±0,0075 |t| [1] (0 … 760 °C)	±1,1 K o ±0,004 |t| [1] (0 … 760 °C)
	K (NiCr-NiAl)	±2,2 K o ±0,02 |t| [1] (−200 … 0 °C) ±2,2 K o ±0,0075 |t| [1] (0 … 1260 °C)	±1,1 K o ±0,004 |t| [1] (0 … 1260 °C)

1) |t| = valor absoluto °C

11.3.2 Influencia de la temperatura ambiente

Depende del transmisor para cabezal usado. Para conocer más detalles, véase la información técnica.

11.3.3 Tiempo de respuesta

Tiempo de respuesta del portasondas sin transmisor. Hace referencia a elementos de inserción en contacto directo con el proceso.

RTD

Calculado a una temperatura ambiente de aprox. 23 °C por inmersión del elemento de inserción en agua corriente (velocidad de caudal de 0,4 m/s, exceso de temperatura de 10 K):

Diámetro del elemento de inserción	Tiempo de respuesta	
Cable con aislamiento mineral, 3 mm (0,12 in)	t_{50}	2 s
	t_{90}	5 s
Elemento de inserción RTD StrongSens, 6 mm (¼ in)	t_{50}	< 3,5 s
	t_{90}	< 10 s

Termopar (TC)

Calculado a una temperatura ambiente de aprox. 23 °C por inmersión del elemento de inserción en agua corriente (velocidad de caudal de 0,4 m/s, exceso de temperatura de 10 K):

Diámetro del elemento de inserción	Tiempo de respuesta	
Termopar con puesta a tierra: 3 mm (0,12 in), 2 mm (0,08 in)	t_{50}	0,8 s
	t_{90}	2 s
Termopar sin puesta a tierra: 3 mm (0,12 in), 2 mm (0,08 in)	t_{50}	1 s
	t_{90}	2,5 s

11.3.4 Resistencia a sacudidas y vibraciones

- RTD: 3 g / 10 … 500 Hz según IEC 60751
- RTD iTHERM StrongSens Pt100 (TF, resistente a las vibraciones): Hasta 60 g
- TC: 4 g / 2 … 150 Hz según IEC 60068-2-6

11.3.5 Calibración

La calibración es un servicio que se puede prestar para cada elemento de inserción individual, ya sea en la fase de pedido o tras la instalación multipunto.

Póngase en contacto con el personal de servicios de Endress+Hauser para obtener asistencia completa cuando sea necesario efectuar una calibración tras la instalación del portasondas multipunto. Juntamente con el servicio de atención de Endress +Hauser es posible organizar otras actividades con el fin de lograr la calibración del sensor objetivo. En cualquier caso, está prohibido desenroscar los componentes roscados de la conexión a proceso en condiciones de funcionamiento = con el proceso en marcha.

La calibración implica comparar los valores medidos de los elementos sensores de los elementos de inserción multipunto por un equipo bajo test (DUT) con los de un estándar de calibración más preciso utilizando un método de medición definido y reproducible. El objetico es determinar la desviación de los valores del equipo bajo test (DUT) medidos a partir del valor real de la variable medida.

Para los elementos de inserción se usan dos métodos diferentes:
- Calibración a temperaturas fijadas, p. ej., a la temperatura del punto de congelación del agua a 0 °C (32 °F).
- Calibración comparada con una sonda de temperatura de referencia de gran precisión.

Evaluación de los elementos de inserción

Si no es posible una calibración con una incertidumbre de medición aceptable y resultados de medición transferibles, Endress+Hauser ofrece un servicio de medición de evaluación del elemento de inserción, si es factible técnicamente.

11.4 Entorno

11.4.1 Rango de temperatura ambiente

Caja de conexiones	Área exenta de peligro	Área de peligro
Sin transmisor montado	−50 … +85 °C (−58 … +185 °F)	−50 … +60 °C (−58 … +140 °F)
Con transmisor para cabezal montado	−40 … +85 °C (−40 … +185 °F)	Según la homologación para zonas con peligro de explosión correspondiente. Véanse los detalles en la documentación Ex para zonas con peligro de explosión.
Con transmisor multicanal montado	−40 … +85 °C (−40 … +185 °F)	−40 … +70 °C (−40 … +158 °F)

11.4.2 Temperatura de almacenamiento

Caja de conexiones	
Con transmisor para cabezal	−50 … +95 °C (−58 … +203 °F)
Con transmisor multicanal	−40 … +80 °C (−40 … +176 °F)
Con transmisor para raíl DIN	−40 … +95 °C (−40 … +203 °F)

11.4.3 Humedad

Condensaciones conforme a IEC 60068-2-33:
- Transmisor para cabezal: se admite
- Transmisor para raíl DIN: no se admite

Humedad relativa máxima: 95% según IEC 60068-2-30

11.4.4 Clase climática

Se determina cuando en la caja de conexiones se instalan los componentes siguientes:
- Transmisor para cabezal: clase C1 conforme a EN 60654-1
- Transmisor multicanal: probado conforme a IEC 60068-2-30, cumple los requisitos que se establecen para la clase C1-C3 conforme a IEC 60721-4-3
- Regleta de terminales: clase B2 conforme a EN 60654-1

11.4.5 Grado de protección

- Especificación para el conducto: IP68
- Especificación para la caja de conexiones: IP66/67

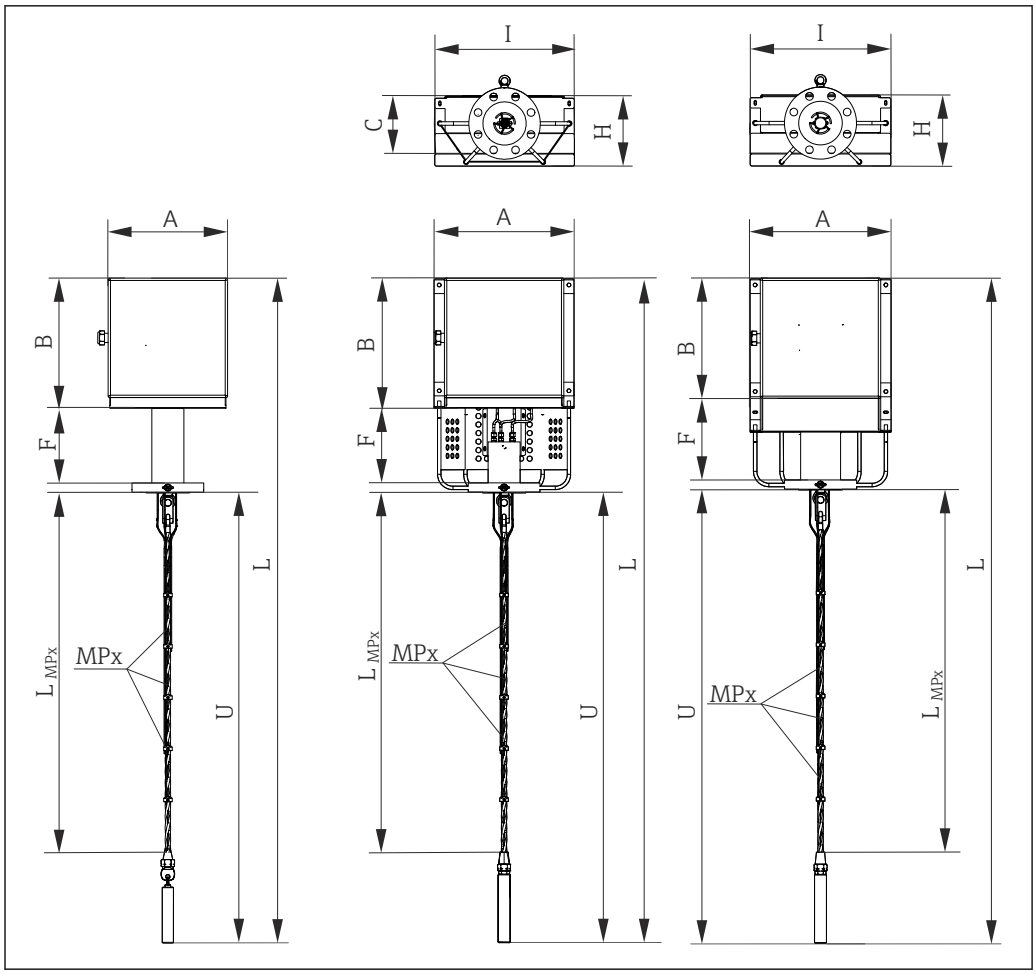
11.4.6 Compatibilidad electromagnética (EMC)

Según el transmisor para cabezal que se utilice. Para obtener información detallada, véase la información técnica correspondiente que figura al final de este documento.

11.5 Estructura mecánica

11.5.1 Diseño, medidas

El conjunto global del cable se compone de distintas piezas. La articulación del cable confiere al sistema de este un grado suficiente de libertad y le permite moverse durante las operaciones de llenado y vaciado. Así se garantiza un bajo nivel de fatiga (sin tensiones adicionales) en el cable debido a la posible actuación sobre el mismo de una fuerza lateral; de ahí que se recomiende una combadura lateral de 30 cm por cada 10 m de longitud del cable. La transición entre los elementos de inserción y el cable de prolongación se logra con el uso de racores de compresión, con lo que se asegura el grado de protección IP declarado.



10 Diseño de la sonda de temperatura multipunto modular, con cuello tubular en el lado izquierdo y cuello de bastidor en el centro o con diseño de cuello tubular como opción en el lado derecho. Todas las dimensiones están expresadas en mm (pulgadas)

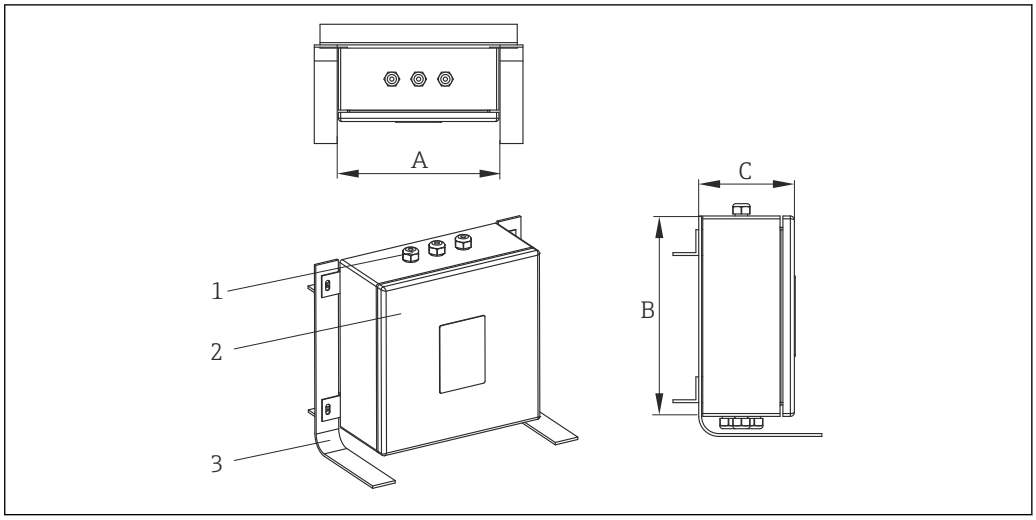
A, B, Dimensiones de la caja de conexiones, véase la figura siguiente
C
MPx Números y distribución de los puntos de medición: MP1, MP2, MP3, etc.
L_{MPx} Longitud de inmersión de los elementos sensores o termopozos
I, H Obstaculización de la caja de conexiones y sistema de soporte
F Longitud del cuello de extensión
L Longitud del equipo
U Longitud de inmersión

Cuello de extensión F en mm (in)
Estándar 250 (9,84) Disponibles cuellos de extensión personalizados de manera específica previa solicitud.

Longitudes de inmersión MPx de los elementos sensores/termopozos:
Basadas en los requisitos del cliente

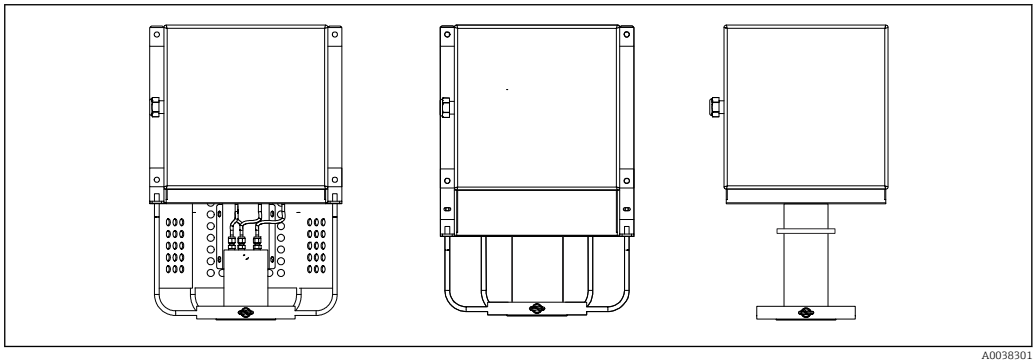
Carga máxima del cable:					
	Cable Ø mm	Construcción	Peso kg/m	MBL	
				kN	kg
A0038300 ▪ Acero inoxidable AISI 316 ▪ Cable según EN 10264-4 ▪ Grado del cable 1,570 N/mm2	6	1x19	0,1786	29,5	3000
	8	1x19	0,322	53	5400
	10	1x19	0,502	84	8500

Caja de conexiones (montada directamente)

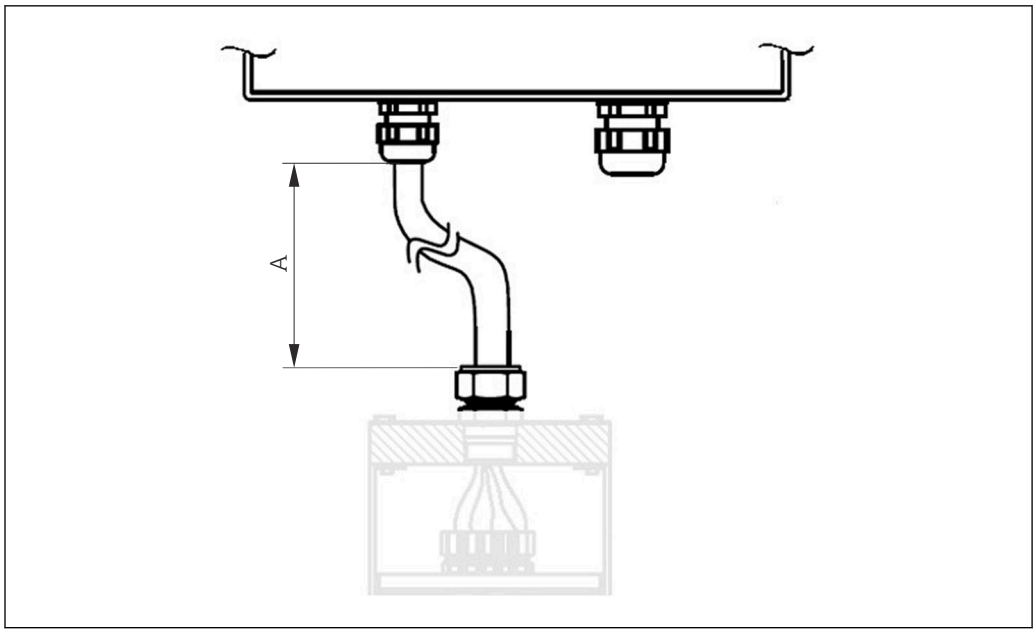


A0028118

1 Prensaestopas
2 Caja de conexiones
3 Chasis


A0038301

11 Diseño abierto en el lado izquierdo, con diseño de cubierta en el centro y diseño de cuello tubular en el lado derecho



12 Diseño de caja de conexiones remota

La caja de conexiones es apta para entornos con presencia de reactivos químicos. Se garantiza resistencia frente a la corrosión por agua marina y estabilidad frente a variaciones extremas de temperatura. Es posible instalar terminales Ex-e Ex-i.

Dimensiones posibles para la caja de conexiones (A x B x C) en mm (in):

		A	B	C
Acero inoxidable	Mín.	170 (6,7)	170 (6,7)	130 (5,1)
	Máx.	500 (19,7)	500 (19,7)	240 (9,5)
Aluminio	Mín.	100 (3,9)	150 (5,9)	80 (3,2)
	Máx.	330 (13)	500 (19,7)	180 (7,1)

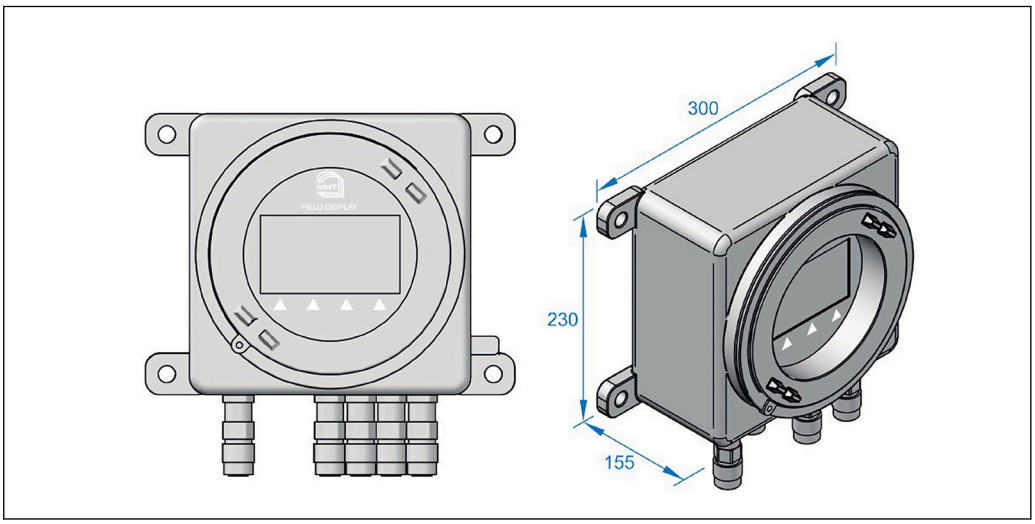
Tipo de especificación	Caja de conexiones	Prensaestopas
Material	AISI 316/aluminio	Latón chapado de NiCr AISI 316 / 316L
Protección de entrada (IP)	IP66/67	IP66
Rango de temperatura ambiente	−50 … +60 °C (−58 … +140 °F)	−52 … +110 °C (−61,1 … +140 °F)
Homologaciones	Homologación ATEX, FM, UL, CSA para uso en áreas de peligro IEC	-
Marcado	▪ ATEX II 2 GD Ex e IIC /Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4 ▪ UL913 Clase I, División 1 Grupos B, C, D T6/T5/T4 ▪ FM3610 Clase I, División 1 Grupos B, C, D T6/T5/T4 ▪ CSA C22.2 n.º 157 Clase 1, División 1 Grupos B, C, D T6/T5/T4	-

Tipo de especificación	Caja de conexiones	Prensaestopas
Cubierta	Con bisagra	-
Diámetro máximo de la junta de sellado	-	6 … 12 mm (0,24 … 0,47 in)

		Integración	Versión
Tipo de protección	De seguridad intrínseca y seguridad aumentada	▪ Con bastidor ▪ Cuello tubular	Conducto flexible
	Antideflagrante	Con bastidor de soporte	

Indicador de campo

Alimentación:	100-240 Vca, 50-60 Hz, 25 VA, 0,375 A máx.
Certificación:	ATEX II 2 G D Ex ‘d’ IIC T6, IP 66
Entorno:	Área de peligro Zona 1
Temperatura de funcionamiento:	-20 °C a +55 °C
Temperatura de almacenamiento:	-40 °C a +85 °C
Envolvente:	Aleación de aluminio pintada con epoxi gris RAL 7035
Clasificación IP:	IP66
Entradas:	Entradas roscadas M20 (cantidad 5)
Medidas externas:	300 x 230 x 155 mm
Fijaciones:	A pernos M12 adecuados, cuatro posiciones
Peso:	7,5 kg
N.º de puertos host:	4 puertos
Interfaces compatibles:	RS-232, RS-422/485, Modbus RTU HART®



A0038303

Extensión de cuello

La extensión de cuello asegura la conexión entre la brida y la caja de conexiones. El diseño ha sido desarrollado para asegurar varias disposiciones de montaje con el objeto de

afrontar los obstáculos y restricciones que se pueden encontrar en cualquier planta, como la infraestructura del depósito de almacenamiento (vías escalonadas, estructuras de carga, escaleras, etc.) y el posible aislamiento térmico. El diseño de la extensión de cuello permite un fácil acceso para la monitorización de los cables de prolongación. Garantiza una conexión de alta rigidez para la caja de conexiones que permite soportar cargas por vibración. No hay volúmenes cerrados presentes en la extensión del cuello (no para el diseño de cuello tubular). Así se evita la acumulación de residuos y fluidos potencialmente peligrosos procedentes del entorno que pueden perjudicar el instrumento porque permite una aireación continua.

Elementos de inserción

Disponibles diferentes tipos de elementos de inserción. Para todo requisito diferente de lo aquí descrito, póngase en contacto con el departamento de ventas de Endress +Hauser.

Termopar

Diámetro en mm (in)	Tipo	Norma	Tipo de unión caliente	Material del recubrimiento
3 (0,12)	1x Tipo K 2x Tipo K 1x Tipo J 2x Tipo J	IEC 60584 / ASTM E230	Con/Sin puesta a tierra	AISI 316L

RTD

Diámetro en mm (in)	Tipo	Norma	Material del recubrimiento
3 (0,12) 6 (¼)	1x Pt100 WW 2x Pt100 WW 1x Pt100 TF 2x Pt100 TF	IEC 60751	AISI 316L

11.5.2 Peso

El peso puede variar según la configuración: medidas y contenido de la caja de conexiones, longitud del cuello, medidas de la conexión a proceso, número de elementos de inserción y peso del extremo del cable. El peso aproximado de un cable de multipunto de configuración típica (número de elementos de inserción = 12, tamaño de brida = 3", caja de conexiones de tamaño medio) es = 55 kg (121 lb)

11.5.3 Materiales

Hace referencia al recubrimiento de los elementos de inserción, a la extensión del cuello, a la caja de conexiones y a todas las piezas en contacto con el producto.

Las temperaturas de funcionamiento continuo especificadas en la tabla siguiente tienen por único objeto proporcionar unos valores de referencia para el uso de los distintos materiales en aire y sin cargas significativas por compresión. En algunos casos, las temperaturas máximas de funcionamiento se reducen considerablemente si se dan

condiciones inusuales, como presencia de cargas mecánicas elevadas o uso en productos corrosivos.

Nombre del material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso continuo en aire	Propiedades
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1202 °F)	▪ Acero inoxidable, austenítico ▪ Alta resistencia a la corrosión en general ▪ Resistencia muy alta a la corrosión en atmósferas cloradas, ácidas y no oxidantes por adición de molibdeno (p. ej., ácidos fosfórico y sulfúrico, ácidos acético y tartárico de baja concentración)
AISI 316L/1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1202 °F)	▪ Acero inoxidable, austenítico ▪ Alta resistencia a la corrosión en general ▪ Resistencia muy alta a la corrosión en atmósferas cloradas, ácidas y no oxidantes por adición de molibdeno (p. ej., ácidos fosfórico y sulfúrico, ácidos acético y tartárico de baja concentración) ▪ Resistencia aumentada a la corrosión intergranular y por picadura ▪ En comparación con 1.4404, 1.4435 tiene una resistencia a la corrosión aún mayor y menos contenido de ferrita delta
Alloy600/2.4816	NiCr15Fe	1100 °C (2012 °F)	▪ Aleación de níquel/cromo con muy buena resistencia a atmósferas agresivas, oxidantes y reductoras, incluso a temperaturas elevadas ▪ Resistencia a la corrosión causada por gases de cloro y productos clorados, así como por muchos ácidos oxidantes minerales y orgánicos, el agua marina, etc. ▪ Corrosión por agua ultrapura ▪ No se debe usar en atmósferas que contengan azufre
AISI 304/1.4301	X5CrNi18-10	850 °C (1562 °F)	▪ Acero inoxidable, austenítico ▪ Adecuado para usar en agua limpia y en aguas residuales poco contaminadas ▪ Solo a temperaturas relativamente bajas es resistente a ácidos orgánicos, soluciones salinas, sulfatos, soluciones alcalinas, etc.
AISI 304L/1.4307	X2CrNi18-9	850 °C (1562 °F)	▪ Buenas propiedades de soldadura ▪ Inmune a la corrosión intergranular ▪ Gran ductilidad y propiedades excelentes de estirado, conformado e hilado
AISI 316Ti/1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1292 °F)	▪ La adición de titanio aumenta la resistencia a la corrosión intergranular incluso después de soldar ▪ Amplio espectro de usos en las industrias química, petroquímica y petrolera, así como en la química del carbón ▪ Solo se puede pulir de manera limitada, ya que se pueden formar rayas de titanio

Nombre del material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso continuo en aire	Propiedades
AISI 321/1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1 499 °F)	▪ Acero inoxidable austenítico ▪ Resistencia elevada a la corrosión intergranular, incluso después de someterse a soldaduras ▪ Buenas características de soldadura, apto para todos los métodos de soldar habituales ▪ Utilizado en muchos sectores de las industrias química y petroquímica y en depósitos presurizado
AISI 347/1.4550	X6CrNiNb10-10	800 °C (1 472 °F)	▪ Acero inoxidable austenítico ▪ Buena resistencia a una amplia variedad de entornos de las industrias química, textil, de refinado de petróleo, láctea y alimentaria ▪ El niobio añadido impide la corrosión intergranular del acero ▪ Buena soldabilidad ▪ Las principales aplicaciones son en paredes de hornos, recipientes presurizados, estructuras soldadas, palas de turbinas

11.5.4 Conexión a proceso

Las bridas para la conexión a proceso normal están diseñadas conforme a las normas estándar siguientes:

Norma [1]	Tamaño	Clasificación	Material
ASME	1½", 2", 3", 4"	150#, 300#	AISI 316, 316L, 316Ti
EN	DN40, DN50, DN80, DN100	PN16, PN40	

1) Disponibles bridas según norma GOST previa solicitud.

11.6 Certificados y homologaciones

11.6.1 Marca CE

El portasondas completo está constituido por componentes con la marca CE que garantizan el uso seguro del equipo en zonas con peligro de explosión y entornos presurizados.

11.6.2 Homologaciones para áreas de peligro

La homologación Ex para zonas con peligro de explosión es válida para cada uno de los componentes, como la caja de conexiones, los prensaestopas, o los terminales. Para obtener más detalles sobre las versiones Ex disponibles (ATEX, CSA, FM, IEC-EX, UL, NEPSI, EAC-EX), póngase en contacto con su centro de ventas más cercano de Endress +Hauser. Todos los datos relevantes para las áreas de peligro se pueden encontrar en la documentación Ex separada.

11.6.3 Certificación HART

El transmisor de temperatura HART® está registrado por el Grupo FieldComm. El equipo cumple los requisitos indicados en las "Especificaciones del protocolo de comunicación HART®".

11.6.4 Certificado Foundation Fieldbus™

El transmisor de temperatura Foundation Fieldbus™ ha pasado satisfactoriamente todas las pruebas de verificación y está certificado y registrado por la Foundation Fieldbus. El equipo satisface por tanto todos los requisitos que exigen las especificaciones siguientes:
- Certificado conforme a las especificaciones Foundation Fieldbus™
- FOUNDATION Fieldbus™ H1
- Kit de prueba de interoperabilidad (ITK), estado de revisión actualizado (número de certificación del equipo disponible bajo petición): el equipo puede funcionar también con equipos certificados de otros fabricantes
- Test de conformidad de la capa física de Foundation Fieldbus™

11.6.5 Certificado PROFIBUS® PA

El transmisor de temperatura PROFIBUS® PA está certificado y registrado por la PNO (PROFIBUS® Nutzerorganisation e. V.), la organización de usuarios de PROFIBUS. El equipo satisface todos los requisitos especificados en:
- Certificado conforme a las especificaciones Foundation Fieldbus™
- Certificado conforme al perfil PROFIBUS PA (la versión de perfil actualizado está disponible bajo petición)
- El equipo también se puede hacer funcionar con equipos certificados de otros fabricantes (interoperabilidad)

11.6.6 Otras normas y directrices

- EN 60079: certificación ATEX para zonas con peligro de explosión
- IEC 60529: grado de protección de cajas (código IP)
- IEC 60584 y ASTM E230/ANSI MC96.1: Termopares

11.6.7 Certificación de los materiales

El certificado de materiales 3.1 (conforme a la norma EN 10204) se puede pedir por separado. El certificado incluye una declaración sobre los materiales usados para producir la sonda de temperatura. Garantiza la trazabilidad de los materiales mediante el número de identificación de la sonda de temperatura multipunto de cable.

11.6.8 Informe de ensayo y calibración

La "calibración de fábrica" se lleva a cabo conforme a un procedimiento interno en un laboratorio de Endress+Hauser acreditado por EA (organismo europeo de acreditación) conforme a la norma ISO/IEC 17025. Se puede pedir por separado una calibración conforme a las directrices de EA (SIT/Accredia o DKD/DAkkS). La calibración se realiza con el elemento de inserción del multipunto.

11.7 Documentación

- Manuales de operaciones iTEMP transmisores de temperatura:
  - TMT180, programable mediante PC, monocanal, Pt100 (KA00118R/09/a3)
  - TMT181, programable mediante PC, monocanal, RTD, TC, Ω, mV (KA141R/09/a3)
  - HART® TMT182, monocanal, RTD, TC, Ω, mV (KA142R/09/c4)
  - HART® TMT82, bicanal, RTD, TC, Ω, mV (BA01028T/09/en)
  - PROFIBUS® PA TMT84, bicanal, RTD, TC, Ω, mV (BA00257R/09/en)
  - FOUNDATION Fieldbus™ TMT85, bicanal, RTD, TC, Ω, mV (BA00251R/09/en)
  - FOUNDATION Fieldbus™ TMT125, 8 canales, RTD, TC, Ω, mV (BA00240R/09/en)
  - Requisitos de seguridad: DIN EN 61010-1:2011-07
  - Requisitos de compatibilidad electromagnética (EMC): DIN EN 61326-1:2013-07
  - RSG45 raíl DIN
  - TMT162
  - TMT142
  - Indicador de campo (FD188)
- Información técnica de los elementos de inserción:
  - Elemento de inserción de sonda de temperatura de resistencia Omnigrad T TST310 (TI00085T/09/en)
  - Elemento de inserción de termopar Omnigrad T TSC310 (TI00255t/09/en)
- Ejemplo de aplicación de la información técnica:
  - Barrera activa RN221N, para alimentar transmisores a 2 hilos alimentados por lazo (TI073R/09/en)
  - Protección contra sobretensiones HAW562 (TI01012K/09/en)

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation